

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-234630

(43) 公開日 平成7年(1995)9月5日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 B 19/00	G			
G 0 6 K 9/00	Z	9289-5L		

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願平6-177199

(22) 出願日 平成6年(1994)7月28日

(31) 優先権主張番号 特願平5-354382

(32) 優先日 平5(1993)12月30日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 柳田 雅人

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(72) 発明者 佐藤 多加子

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(72) 発明者 香川 哲也

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

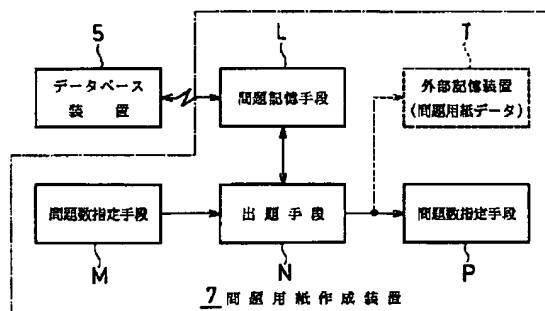
(74) 代理人 弁理士 大澤 敬

(54) 【発明の名称】 問題作成システム及びそのデータベース装置と画像処理装置

(57) 【要約】

【目的】 各種テストの問題用紙を簡単に作成できるようにすること、及びその問題用紙に解答を記入した解答用紙の採点も自動的に行なえるようにすること。

【構成】 多数の問題のデータを登録したデータベース装置5と、そのデータベース装置5に登録されている問題のデータを用いて問題用紙を作成する問題用紙作成装置7とからなる問題作成システムであり、問題数指定手段Mによって問題数を指定すると、出題手段Nがデータベース装置5に登録されている多数の問題から指定された数の問題をランダムに選択して問題記憶手段Lに読み込ませて出題し、それを問題用紙出力手段Pが用紙上に画像形成して問題用紙として出力する。解答用紙の自動採点手段も備えるとよい。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数の問題のデータを登録したデータベース装置と、該データベース装置に登録されている問題のデータを用いて問題用紙を作成する問題用紙作成装置とからなる問題作成システムであって、前記問題用紙作成装置が、前記データベース装置に登録されている問題のデータを直接あるいはネットワークを介して読み込んで記憶する問題記憶手段と、問題数を指定する問題数指定手段と、該手段によって指定された数の問題を、前記データベース装置に登録されている多数の問題からランダムに選択して前記問題記憶手段に読み込ませて記憶させることにより出題する出題手段と、該手段によって出題された各問題を用紙上に画像形成して問題用紙として出力する問題用紙出力手段とを備えたことを特徴とする問題作成システム。

【請求項2】 多数の問題のデータを登録したデータベース装置と、該データベース装置に登録されている問題のデータを用いて問題用紙を作成する問題用紙作成装置とからなる問題作成システムであって、前記データベース装置が、多数の問題のデータをランク分けして登録するランク別問題登録手段を備えており、前記問題用紙作成装置が、前記データベース装置に登録されている問題のデータを直接あるいはネットワークを介して読み込んで記憶する問題記憶手段と、過去の採点結果を個人別あるいはグループ別に蓄積記憶する採点結果記憶手段と、問題数を指定する問題数指定手段と、前記個人あるいはグループを指定する手段と、該手段によって指定された個人あるいはグループのレベルを前記採点結果記憶手段に記憶された採点結果の蓄積記憶データから判定するレベル判定手段と、該手段によって判定したレベルに応じたランクの問題を前記問題数指定手段によって指定された数だけ、前記データベース装置に登録されているランク分けして登録されている多数の問題から選択して前記問題記憶手段に読み込ませて記憶させることにより出題する出題手段と、該手段によって出題された各問題を用紙上に画像形成して問題用紙として出力する問題用紙出力手段とを備えたことを特徴とする問題作成システム。

【請求項3】 請求項1又は2記載の問題作成システムにおいて、前記問題用紙作成装置に、前記出題手段によって出題された各問題を問題用紙のデータとして記憶する外部記憶装置を設けたことを特徴とする問題作成システム。

【請求項4】 問題用紙の画像を読み取る画像読取手段と、該手段によって読み取った画像情報を問題のデータとして登録する問題登録手段と、該問題登録手段に登録

された問題のデータを外部からの送信要求に応じて選択的に送信する問題送信手段とを備えたことを特徴とするデータベース装置。

【請求項5】 原稿の画像を読み取る画像読取手段と、該手段によって読み取った画像情報を記憶する画像記憶手段と、該画像記憶手段に記憶された画像情報を用紙上に画像形成して出力する画像出力手段とを備えた画像処理装置において、前記画像読取手段によって解答用紙を読み取ったとき、その読み取った画像情報から出題された問題を認識する問題認識手段又は正解を認識する正解認識手段、及び該画像情報からその出題された問題に対する解答の文字、記号又はマークを認識する解答認識手段と、前記問題認識手段によって認識される問題に対する正解の情報を予め記憶して保持するか、前記正解認識手段によって認識された正解の情報を保持する正解情報保持手段と、前記解答認識手段が認識した解答と前記正解情報保持手段が保持する正解とを各問題毎に比較して各解答の正否を判断し、その各判断結果から点数を算出する採点手段と、該採点手段による採点結果を前記画像出力手段によって用紙上に画像形成して出力させる採点結果出力手段とを備えると共に、データベース装置に登録されている問題のデータを直接あるいはネットワークを介して読み込んで記憶する問題記憶手段と、問題数を指定する問題数指定手段と、該手段によって指定された数の問題を、前記データベース装置に登録されている多数の問題からランダムに選択して前記問題記憶手段に読み込ませて記憶させることにより出題する出題手段と、該手段によって出題された各問題を前記画像出力手段によって用紙上に画像形成して問題用紙として出力させる問題用紙出力手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項6】 原稿の画像を読み取る画像読取手段と、該手段によって読み取った画像情報を記憶する画像記憶手段と、該画像記憶手段に記憶された画像情報を用紙上に画像形成して出力する画像出力手段とを備えた画像処理装置において、前記画像読取手段によって解答用紙を読み取ったとき、その読み取った画像情報から出題された問題を認識する問題認識手段又は正解を認識する正解認識手段、及び該画像情報からその出題された問題に対する解答の文字、記号又はマークを認識する解答認識手段と、前記問題認識手段によって認識される問題に対する正解の情報を予め記憶して保持するか前記正解認識手段によって認識された正解の情報を保持する正解情報保持手段と、

前記解答認識手段が認識した解答と前記正解情報保持手段が保持する正解とを各問題毎に比較して各解答の正否を判断し、その各判断結果から点数を算出する採点手段と、

該採点手段による採点結果を前記画像出力手段によって用紙上に画像形成して出力させる採点結果出力手段と、その採点結果を個人別あるいはグループ別に蓄積記憶する採点結果記憶手段とを備えると共に、データベース装置にに登録されている問題のデータを直接あるいはネットワークを介して読み込んで記憶する問題記憶手段と、

問題数を指定する問題数指定手段と、

前記個人あるいはグループを指定する手段と、

該手段によって指定された個人あるいはグループのレベルを前記採点結果記憶手段に蓄積記憶されたデータから判定するレベル判定手段と、

該手段によって判定したレベルに応じたランクの問題を前記問題数指定手段によって指定された数だけ、前記データベース装置に登録されているランク分けして登録されている多数の問題から選択して前記問題記憶手段に読み込ませて記憶させることにより出題する出題手段と、該手段によって出題された各問題を前記画像出力手段によって用紙上に画像形成して問題用紙として出力させる問題用紙出力手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 7】 原稿の画像を読み取る画像読取手段と、該手段によって読み取った画像情報を記憶する画像記憶手段と、該画像記憶手段に記憶された画像情報を用紙上に画像形成して出力する画像出力手段とを備えた画像処理装置において、

前記画像読取手段によって問題用紙の画像を読み取った時、その画像情報から文字及び罫線を認識する手段と、該手段によって認識した文字及び罫線を所定のテキスト形式に変換するイメージ／テキスト変換手段と、該手段によって変換されたテキスト形式のデータを新規の問題用紙のデータとして登録する手段と、該手段によって登録された問題用紙のデータを前記画像出力手段によって用紙に画像形成して問題用紙として出力させる問題用紙出力手段とを設けたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 8】 原稿の画像を読み取る画像読取手段と、該手段によって読み取った画像情報を記憶する画像記憶手段と、該画像記憶手段に記憶された画像情報を用紙上に画像形成して出力する画像出力手段とを備えた画像処理装置において、

前記画像読取手段によって問題とその解答欄に正解が記載された問題用紙の画像を読み取った時、その画像情報から問題の文字及び罫線と正解の文字、記号又はマークとを区別して認識する問題・正解認識手段と、該手段によって認識した問題の文字及び罫線と正解の文

字、記号又はマークを所定のテキスト形式に変換するイメージ／テキスト変換手段と、

該手段によって変換されたテキスト形式の問題のデータを新規の問題用紙のデータとして登録する問題登録手段、及び正解のデータをその問題用紙の各問題に対する正解情報として登録する正解登録手段と、前記問題登録手段によって登録された問題用紙のデータを前記画像出力手段によって用紙に画像形成して問題用紙として出力させる問題用紙出力手段とを設けたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 9】 請求項 7 記載の画像処理装置において、前記画像読取手段によって解答用紙を読み取ったとき、その読み取った画像情報から出題された問題を認識する問題認識手段、及び該画像情報からその出題された問題に対する解答の文字、記号又はマークを認識する解答認識手段と、

前記問題認識手段によって認識した問題に対する正解の情報を入力するか予め記憶して保持する正解情報保持手段と、

前記解答認識手段が認識した解答と前記正解情報保持手段が保持する正解とを各問題毎に比較して各解答の正否を判断し、その各判断結果から点数を算出する採点手段と、

該採点手段による採点結果を前記画像出力手段によって用紙上に画像形成して出力させる採点結果出力手段とを設けたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 10】 請求項 8 記載の画像処理装置において、

前記画像読取手段によって解答用紙を読み取ったとき、その読み取った画像情報から出題された問題を認識する問題認識手段、及び該画像情報からその出題された問題に対する解答の文字、記号又はマークを認識する解答認識手段と、

前記解答認識手段が認識した解答と前記正解登録手段に登録されている前記問題認識手段が認識した問題に対する正解とを各問題毎に比較して各解答の正否を判断し、その各判断結果から点数を算出する採点手段と、

該採点手段による採点結果を前記画像出力手段によって用紙上に画像形成して出力させる採点結果出力手段とを設けたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 11】 請求項 5, 6, 9, 10 のいずれか一項に記載の画像処理装置において、前記採点結果出力手段が、前記採点手段による採点結果を前記画像出力手段によって前記画像読取手段が画像情報を読み取った解答用紙上に画像形成して出力させる手段であることを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、多数の問題のデータを登録したデータベース装置とその登録されている問題

のデータを用いて問題用紙を作成する問題用紙作成装置とからなる問題作成システム、及びそのデータベース装置と、問題用紙作成装置としての機能を持つ画像処理装置に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】学校や学習塾を始め各種教育の場等では、生徒や学習者の学習成果を確認したりその学習成果に応じた成績を判定したり、資格を与えたり、あるいは入学者を決めるためなどに頻繁に試験（テスト）が実施されている。その各種試験に使用する問題用紙は、教師等の試験実施者が自分で問題及び原稿を作成して必要枚数の問題用紙を複写機でコピーしたり簡易印刷機で印刷するか、あるいは専門の業者に印刷させたものや、業者自身が問題も作成して印刷したものなどが使用される。

【0003】また、その試験後の解答用紙（答案用紙）の採点も、学校などでは試験実施者である教師が手作業で行なうのが一般的であるが、入学試験や資格試験、あるいは大規模な模擬試験などの場合には、大勢の採点者が分担して行なったり、コンピュータを用いた自動採点システムによる自動採点も行なわれている。また、多数の受験者の解答用紙の採点結果をコンピュータを用いて集計し、平均点や偏差値等の計算を行なったり、表やグラフを作成することも行なわれている。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、問題用紙を教師等の試験実施者が自分で作成するのでは、頻繁にテストを行なう場合、その問題作成の労力が大変である。そのため、現在小学校等で行なわれているテストは、業者等から購入した問題用紙を使用することが多く、別の学校で先にテストが行なわれるとその情報が塾等で交換されて、テストをする前に問題がわかってしまう等の社会問題も発生している。

【0005】また、上述のように解答用紙の採点を手作業で行なう場合には、相当の手間がかかり、採点効率が悪いばかりか誤った採点を行なってしまう恐れもある。一方、自動採点を行なう場合には、予め解答用紙の解答欄に塗り潰しマーク等の決められた方法で解答させるマークシート方式が多く採用されているが、解答方法が極めて単純なものに規制されてしまうばかりか、その採点装置も専用のもので、短時間に大量の解答用紙を読み込んで採点する高速処理の装置であり、大容量のメモリも必要とするために非常に高価なものとなっている。さらに、装置が大きくその使用方法も特殊なため、個々の学校や学習教室などでは使用することができなかった。

【0006】この発明は上記のような問題を解決するためになされたものであり、学校等にも広く普及している複写機、特に近年急速に普及してきているデジタル複写機のような画像処理装置を利用して、各種テストの問題用紙を簡単に作成できるようにすることを第1の目的とする。さらに、その問題用紙に解答を記入した解答用紙

（答案用紙ともいう）の採点も、同じデジタル複写機のような画像処理装置で自動的に簡単にできるようにことを第2の目的とする。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】この発明は上記第1の目的を達成するため、図1の機能ブロック図に示すように、多数の問題のデータを登録したデータベース装置5と、そのデータベース装置5に登録されている問題のデータを用いて問題用紙を作成する問題用紙作成装置7とからなる問題作成システムを提供する。

【0008】その問題用紙作成装置7は、データベース装置5に登録されている問題のデータを直接あるいはネットワークを介して読み込んで記憶する問題記憶手段Lと、問題数を指定する問題数指定手段Mと、それによって指定された数の問題を、データベース装置5に登録されている多数の問題からランダムに選択して問題記憶手段Lに読み込ませて記憶させることにより出題する出題手段Nと、その出題された各問題を用紙上に画像形成して問題用紙として出力する問題用紙出力手段Pとを備えている。

【0009】また、図2の機能ブロック図に示すように、上記と同様にデータベース装置5'と問題用紙作成装置7'とからなる問題作成システムであって、その記データベース装置5'が多数の問題のデータをランク分けして登録するランク別問題登録手段aを備えているものも提供する。

【0010】その問題用紙作成装置7'は、データベース装置5'に登録されている問題のデータを直接あるいはネットワークを介して読み込んで記憶する問題記憶手段Lと、過去の採点結果を個人別あるいはグループ別に蓄積記憶する採点結果記憶手段Sと、問題数を指定する問題数指定手段Mと、個人あるいはグループを指定する手段Qと、それによって指定された個人あるいはグループのレベルを採点結果記憶手段Sに記憶された採点結果の蓄積記憶データから判定するレベル判定手段S'と、それによって判定したレベルに応じたランクの問題を問題数指定手段Mによって指定された数だけ、データベース装置5'に登録されているランク分けして登録されている多数の問題から選択して問題記憶手段Lに読み込ませて記憶させることにより出題する出題手段N'と、その出題された各問題を用紙上に画像形成して問題用紙として出力する問題用紙出力手段Pとを備えている。

【0011】なお、これらの問題作成システムにおいて、図1及び図2にそれぞれ破線で示すように、問題用紙作成装置7、7'に、出題手段N、N'によってそれぞれ出題された各問題を問題用紙のデータとして記憶する外部記憶装置Tを設けるとよい。

【0012】また、これらの問題作成システムに用いられるデータベース装置に、図3に示すように問題用紙の画像を読み取る画像読取手段bと、該手段bによって読

み取った画像情報を問題のデータとして登録する問題登録手段cと、その問題登録手段cに登録された問題のデータを外部（問題用紙作成装置）からの送信要求に応じて選択的に送信する問題送信手段dとを備えるようにするとよい。図2の問題作成システムに用いるデータベース装置5'の場合には、問題登録手段cを、画像読取手段bによって読み取る多数の画像情報をそれぞれ問題のデータとしてランク分けして登録するランク別問題登録手段aとする。

【0013】さらに、上記各問題作成システムに用いる問題用紙作成装置として、前述の第2の目的も達成できるように、問題用紙作成機能と共に解答用紙の自動採点機能も備えた画像処理装置も提供する。そのため図4及び図5に示すように、原稿の画像を読み取る画像読取手段（イメージスキャナ）Aと、それによって読み取った画像情報を記憶する画像記憶手段（画像メモリ）Bと、その記憶された画像情報を画紙上に画像形成して出力する画像出力手段Cとを備えた画像処理装置1及び1'に、次の各手段を設ける。

【0014】すなわち、画像読取手段Aによって解答用紙（答案用紙）を読み取ったとき、その読み取った画像情報から出題された問題を認識する問題認識手段D又は正解を認識する正解認識手段J、及び該画像情報からその出題された問題に対する解答の文字、記号又はマークを認識する解答認識手段Eと、問題認識手段Dによって認識される問題に対する正解の情報を予め記憶して保持するか正解認識手段Jによって認識された正解の情報を保持する正解情報保持手段F又はF'と、解答認識手段Eが認識した解答と正解情報保持手段F又はF'が保持する正解とを各問題毎に比較して各解答の正否を判断し、その各判断結果から点数を算出する採点手段Gと、その採点結果を画像出力手段Cによって用紙上に画像形成して出力させる採点結果出力手段Hとを設ける。

【0015】図4の画像処理装置1は、問題認識手段Dとそれによって認識される問題に対する正解の情報を予め記憶して保持する正解情報保持手段Fとを有し、図5の画像処理装置1'は、正解認識手段Jとそれによって認識された正解の情報を保持する正解情報保持手段F'とを有しているが、これらは反対でもよく、いずれかを備えていれよい。

【0016】図4の画像処理装置1はさらに、図1の問題用紙出力手段7と同様な問題記憶手段L、問題数指定手段M、出題手段N、及び問題用紙出力手段Pを備えており、その問題用紙出力手段Pは、出題手段Nによって出題された各問題を画像出力手段Cによって用紙上に画像形成して問題用紙として出力させる。

【0017】図5の画像処理装置1'はさらに、図2の問題用紙出力手段7'と同様な採点結果記憶手段K、問題記憶手段L、問題数指定手段M、個人・グループ指定手段Q、レベル判定手段R、出題手段N'、及び問題用

紙出力手段Pを備えており、その採点結果記憶手段Kは採点手段Gによる採点結果を個人別あるいはグループ別に蓄積記憶し、問題用紙出力手段Pは、出題手段N'によって出題された各問題を画像出力手段Cによって用紙上に画像形成して問題用紙として出力させる。

【0018】また、データベース装置なしで単独で問題用紙を作成できる画像処理装置として、図6に示すように画像読取手段Aと画像記憶手段Bと画像出力手段Cとを備えた画像処理装置において、画像読取手段Aによって問題用紙の画像を読み取った時、その画像情報から文字及び野線を認識する文字・野線認識手段Uと、それによって認識した文字及び野線を所定のテキスト形式に変換するイメージ／テキスト変換手段Vと、その変換されたテキスト形式のデータを新規の問題用紙のデータとして登録する問題用紙データ登録手段Wと、その登録された問題用紙のデータを画像出力手段Cによって用紙に画像形成して問題用紙として出力させる問題用紙出力手段Xとを設けたものも提供する。

【0019】あるいは、図7に示すように、画像読取手段Aによって問題とその解答欄に正解が記載された問題用紙の画像を読み取った時、その画像情報から問題の文字及び野線と正解の文字、記号又はマークとを区別して認識する問題・正解認識手段Yと、それによって認識した問題の文字及び野線と正解の文字、記号又はマークを所定のテキスト形式に変換するイメージ／テキスト変換手段V'と、その変換されたテキスト形式の問題のデータを新規の問題用紙のデータとして登録する問題用紙データ登録手段W、及び正解のデータをその問題用紙の各問題に対する正解情報として登録する正解登録手段Zと、問題用紙データ登録手段によって登録された問題用紙のデータを画像出力手段Cによって用紙に画像形成して問題用紙として出力させる問題用紙出力手段Xとを設けてもよい。

【0020】さらに、これらの画像処理装置に、図4又は図5に示した画像処理装置1又は1'のようにA～Hの各手段からなる解答用紙の自動採点機能を備えるとよい。

【0021】また、自動採点機能を備えた各画像処理装置における採点結果出力手段Hを、採点手段Gによる採点結果を画像出力手段Cによって、画像読取手段Aが画像情報を読み取った解答用紙上に画像形成して出力させる手段にするとよい。問題用紙出力手段Xには、登録された問題用紙のデータを表示したり、外部記憶装置に記憶させたり、外部からの要求に応じて送信する機能を持たせるようにしてもよい。

【0022】

【作用】このように構成した各発明の作用を説明する。図1に示した問題作成システムは、問題用紙作成装置7の問題数指定手段Mによって問題数を指定すると、出題手段Nがその指定された数の問題を、データベース装置

5に登録されている多数の問題からランダムに選択して問題記憶手段Lに読み込ませて記憶させることにより出題し、問題用紙出力手段Pがその出題された各問題を用紙上に画像形成して問題用紙として出力する。したがって、各種のテストに使用する問題用紙を、問題数を指定するだけで迅速且つ簡単に作成することができる。

【0023】図2に示した問題作成システムは、問題用紙作成装置7の個人・グループ指定手段Qによってテストを受けさせる個人あるいはグループを指定し、問題数指定手段Mによって問題数を指定すると、レベル判定手段Sが指定された個人あるいはグループのレベルを採点結果記憶手段Sに記憶された採点結果の蓄積記憶データから判定する。

【0024】そして、その判定されレベルに応じたランクの問題を問題数指定手段Mによって指定された数だけ、出題手段N'がデータベース装置5'のランク別問題登録手段によってランク分けして登録されている多数の問題から選択して問題記憶手段Lに読み込ませて記憶させることにより出題し、問題用紙出力手段Pがその出題された各問題をが用紙上に画像形成して問題用紙として出力する。したがって、受験者の個人あるいはグループの過去の採点結果の蓄積データに基づくレベル応じた問題を自動的に選択して、迅速且つ容易に適切な問題用紙を作成することができる。

【0025】また、図3に示したデータベース装置によれば、予め登録されている問題だけでなく、出題者が新たに作成した問題用紙を画像読取手段bで読み取らせて、問題登録手段c又はaに登録させ、その問題データを外部（問題用紙作成手段）からの要求によって送信することもできる。

【0026】図4に示した画像処理装置1は、原稿として通常のコピー原稿をセットして画像読取手段Aに読み取らせれば、その読み取った画像情報を画像記憶手段Bに一旦記憶し、その記憶した画像情報を画像出力手段Cによって用紙上に画像形成して出力するので、従来のデジタル複写機と同様に必要な枚数のコピーを簡単にとることができる。

【0027】また、図1に示した問題用紙作成装置7と同様に、問題数を指定するだけで、データベース装置5に登録されている多数の問題から必要数の問題をランダムに選択して出題し、それをを用紙上に画像形成して問題用紙として出力することができる。

【0028】さらに、受験者によって問題用紙あるいは別の用紙に解答が書き込まれた解答用紙（答案用紙ともいう）をセットして画像読取手段Aに読み取らせれば、その読み取った解答用紙の画像情報からそこに問題された問題を問題認識手段Dが認識し、その出題された問題に対する正解情報を正解情報保持手段Fから読み出す。また、糧等認識手段Eが解答の文字、記号又はマークを認識し、それを採点手段Gが正解情報保持手段Fから読

み出された正解情報と各問題毎に比較して各解答の正否を判断して点数を算出する。

【0029】その採点結果を、採点結果出力手段Hが画像出力手段Cによって用紙に画像形成して出力させるので、解答用紙を画像読取手段にセットして読み取らせるだけで、自動的に採点を行なうことができる。なお、図5に示した画像処理装置1'のように、解答用紙から読み取った画像情報から正解認識手段Jによって正解情報（バーコード等のコード化された情報による）を認識し、それを正解情報保持手段Fに保持させるようにすることもできる。

【0030】図5に示した画像処理装置1'はさらに、採点手段Gによる採点結果を個人別あるいはグループ別に蓄積記憶し、図2に示した問題用紙出力手段7'と同様に、受験者の個人あるいはグループの過去の採点結果の蓄積データに基づくレベル応じた問題を自動的に選択して、迅速且つ容易に適切な問題用紙を作成することができる。

【0031】また、図6及び図7に示した画像処理装置は、図4及び図5に示した画像処理装置と同様に、原稿として通常のコピー原稿をセットして画像読取手段Aに読み取らせれば、その読み取った画像情報を画像記憶手段Bに一旦記憶し、その記憶した画像情報を画像出力手段Cによって用紙上に画像形成して出力するので、従来のデジタル複写機と同様に必要な枚数のコピーを簡単にとることができる。

【0032】そして、データベース装置なしで単独で、問題用紙のデータを問題用紙データ登録手段Wに、あるいは同時にその各問題の正解のデータも正解登録手段Zにそれぞれ登録することができ、その問題用紙のデータを必要に応じて問題用紙出力手段Xによって読み出して、画像出力手段Cによって用紙に画像形成して問題用紙として出力することができる。

【0033】さらに、これらの画像処理装置に、図4又は図5に示したA～Hの各手段からなる自動採点機能を備えれば、単独の装置によって、通常のコピーと、問題用紙の作成と、解答用紙の自動採点とを行なうことができる。

【0034】また、自動採点機能を備えた各画像処理装置における採点結果出力手段Hを、採点手段Gによる採点結果を画像出力手段Cによって、画像読取手段Aが画像情を読み取った解答用紙上に画像形成して出力させる手段にすれば、各人の解答用紙上に採点結果の正否を表わす○、×、△等のパターン及び点数をプリントすることができ、人手による採点結果と同様な体裁の採点済み解答用紙を受験者に戻すことができ、受験者がそれを参照しやすくなる。

【0035】

【実施例】以下、この発明の実施例を図面の図8以降を参照して具体的に説明する。図8はこの発明による問題

作成システムの構成例を示すブロック図である。

【0036】この問題作成システムに使用する画像処理装置1は、デジタル複写機2に、この発明による採点処理や問題作成処理などを実現するためのアプリケーション部3を、相互の命令の通信や画像の入出力に使用される各種のケーブルを介して接続して構成される。この画像処理装置1は、図1及び図2に示した問題用紙作成装置7又は7'の機能を備えている。

【0037】アプリケーション部3は、OSによって管理されるCPUを含むアプリ制御部31と、各種認識、採点、出題、作画等の処理を行なうアプリベースボード32とをバス接続しており、デジタル複写機2との間でRS232Cによる通信コマンドによりビデオデータの入出力を行なう。また、ICカード33によってアプリケーション・プログラムをアプリケーション部3に提供したり、辞書やフォント・データ、問題データ（正解、配点データを含む）等をICカード33を利用して供給してもよい。

【0038】あるいは、これらの情報をネットワークを介して外部のデータベース装置5を利用して取り込んだり、あるいはSCSIによって接続した光磁気ディスク装置（MO）、フロッピディスク装置（FDD）、ハードディスク装置（HD）等の外部記憶装置6の記録媒体をデータベース等として使用することもできる。LCD34は、アプリケーション部3の液晶表示器であるが、これはデジタル複写機2の操作部に設けられている表示部を兼用することができる。

【0039】データベース装置5には、パーソナルコンピュータ（PC）やワークステーション（WS）が使用され、内部メモリに多数の問題データをデータベースとして登録しているが、その詳細は後述する。

【0040】図9は、この実施例におけるデジタル複写機2の機構部の構成例を示す。このデジタル複写機2は、大きく分けて上部のイメージスキャナ（以下「スキャナ部」という）100とその下に配置されたレーザプリンタ（以下「プリンタ部」という）200で構成されている。図10は、そのプリンタ部の感光体ドラム回りの画像形成作用を示す拡大説明図である。

【0041】スキャナ部100の最上部に、原稿を載置するコンタクトガラス101が配置されており、その上に圧板102が開閉自在に取り付けられている。そのコンタクトガラス101の下方に光学走査系103が設けられている。コンタクトガラス101上に載置された原稿は、その下側の面が光学走査系103の露光ランプ104によって露光され、その反射光つまり画像光が、光学走査系103に設けられている各種ミラー及びレンズ105を通して、光電変換デバイスである二次元CCDカラーイメージセンサ（以下単に「CCD」という）106の受光面に結像される。

【0042】光学走査系103は、機械的な駆動系によ

って図面の左右方向に駆動されるので、原稿面の各部の露光によって得られる画像光が順次1ライン毎にCCD106に読みとられる。この実施例では、CCD106としてカラーイメージセンサを使用しているため、画像の受光量のR、G、B成分に応じた3信号によるカラー画像情報を出力する。

【0043】このCCD106によって読み取られた画像情報は、後述する画像メモリに一旦記憶されて画像処理を経た後に出力画像データに変換され、プリンタ部200の書込装置201に送出される。

【0044】それによって、書込装置201から出力画像データに応じて変調されたレーザ光が書込用の光学系を通して射出され、図10にも明示するように、矢示方向に回転する感光体ドラム202の表面を露光（第1露光）する。その感光体ドラム202の表面は、予め第1帯電チャージャ203によって全面が均一に所定の高電位に帯電されており、レーザ光の照射を受けると、その光強度に応じて電荷が消失して電位が変化し、画像に対応する電位分布つまり静電潜像が形成される。

【0045】感光体ドラム202に形成された静電潜像は、それが黒現像ユニット204を通過する時に、2段の現像ローラR1、R2（図10）によって供給される2成分現像剤と接触し、その黒トナーの吸着によって可視化され、黒トナー像を形成する。

【0046】次いで、第2帯電チャージャ205によって黒画像の形成により減衰した感光体ドラム202の表面電位をコロナ放電によって復帰させる。そして、第2露光用のLED（発光ダイオード）206によって赤画像に対応してLEDが発光し、感光体ドラム202上に赤画像の静電潜像を形成する。そして、赤現像ユニット207によって非磁性1成分非接触現像により、先に形成されている黒画像を乱すことなく、赤画像部に帯電した赤トナーを付着させ、赤トナー像を形成する。

【0047】一方、給紙カセット212又は213のうち選択されたものから記録紙（普通紙）が給紙ローラ群214又は215によって繰り出され、その記録紙はレジストローラ対216によって、感光体ドラム202上のトナー像の形成タイミングに同期して感光体ドラム202の表面に重なるように送り込まれる。続いて、プラスのバイアス電圧を印加された転写ベルト208によって、マイナスに帯電した黒と赤のトナー像を記録紙P（図10）に転写する。

【0048】その転写後、記録紙Pを分離爪209によって感光体ドラム202から分離させて、転写ベルト208によって定着ユニット217へ搬送し、その定着ユニット217によって記録紙上のトナー像を熱定着する。その後、その記録紙は排紙ローラ群218によって排紙トレイ219上に排出される。

【0049】一方、トナー像の転写及び記録紙の分離後、感光体ドラム202の表面の残留トナーをクリーニ

ングユニット210のクリーニングブラシBKとクリーニングブレードCBによってクリーニングし、除電用LED211による全面露光と除電チャージャのACコロナ放電によって残留電荷を消去して、次の画像形成に備える。

【0050】また、220は手指しトレイであり、給紙カセット212、213にセットされている記録紙と異なるサイズや種類の記録紙にコピーしたい場合に、ここからその記録紙を挿入して給紙させることができる。また、両面コピー又は合成コピーを行なう場合には、定着ユニット217から送出される片面コピー済の記録紙を、排紙ローラ群218の搬送路切り換えによって再給紙経路221へ導き、そこから再び感光体ドラム202と転写ベルト208との間へ給送する。

【0051】図11は、このデジタル複写機2の操作部の一例を示す平面図である。この操作部21は、図で左端部寄りに、図8のアプリケーション部3の機能選択に使用するこの発明に係わるキー群、すなわち採点キー11、グラフキー12、表キー13、出題キー14、及び登録キー15が設けられている。

【0052】これらの各キーによって、答案用紙を採点する採点モード、一連の採点後あるいは蓄積した採点データのグラフ化又は表化モード、問題用紙を作成する出題モード、新たな問題用紙のデータを登録する登録モードを選択することができる。そして、出題キー14によって出題モードが選択されているときにのみ有効になるキー群として、問題受信キー14a、問題分野キー14b、及び問題数キー14cが設けられている。

【0053】34は図8にも示したLCDであり、これらの各モードにおけるガイダンスや採点結果の点数などを表示する。この操作部21には、これらの他に通常のコピーモードでも使用するスタートキー16とストップキー27、コピー枚数や問題数等の数値入力用のテンキー17、液晶タッチパネルを用いた表示・入力部18、用紙サイズ、濃度、変倍率等の各種選択キー19を備えている。

【0054】採点結果出力時の機能としての合成プリント（解答用紙の画像を黒、採点結果の画像を赤で同時にプリントする）、データの送信／受信、外部記憶装置へのデータ格納あるいはそれからのデータ読み込みなども、各種選択キー19のいずれかあるいは表示・入力部18のタッチ入力等によって選択できる。

【0055】次に、図8に示した画像処理装置1におけるデジタル複写機2とアプリケーション部3を一体化したデータ処理及び制御系の構成例を図12に示す。40はCPUバスで、図示のように各部をコピー制御用CPU20及びアプリ制御用CPU30に接続している。

【0056】このCPUバス40の上側に並んでいるのが、主としてコピー制御用CPU20によって制御あるいは使用されるデジタル複写機2側の各部であり、前述

したスキャナ部100とプリンタ部200及び操作部21の他に、ROM22、RAM23、画像メモリ24、画像処理部25、及び通信制御部26等を備えている。

【0057】ROM22は、CPU20あるいはCPU30が使用するアプリケーションプログラムやフォントデータなどを格納する固定メモリ、RAM23は入力データのバッファメモリ、CPUの作業メモリ、認識結果や採点結果等の一時記憶メモリなどに使用されるメモリ、画像メモリ24はスキャナ部100で読み取った原稿の画像データ（画像情報）を、画像処理部25で処理した後記憶するメモリであるが、RAM23の一部を使用してもよい。画像処理部25の詳細は後述する。

【0058】通信制御部26は外部のホストコンピュータやパソコン等のデータベース装置5とネットワークを介してデータの授受を行なうための通信を制御する。なお、図示を省略しているが、モデム及び網性制御部も備えている。CPUバス40の下側に並んでいるのが、主としてアプリ制御用CPU30によって制御あるいは使用されるアプリケーション部3側の各部であり、バーコード認識部35、OCR部36、辞書検索部37及び辞書38、採点処理部39、作画部41、データ記憶部42、及び外部記憶装置43等を備えている。

【0059】バーコード認識部35は、スキャナ部100が読み取った画像データから、解答用紙に印刷されている問題を特定するバーコード、あるいは個々の問題に対する正解を示すバーコード等のバーコードを認識する。OCR部36は、スキャナ部100が読み取った画像データから、問題用紙あるいは解答用紙に印刷されている問題の文字や解答欄などの野線、受験者番号や解答の手書きされた文字、記号又はマークを認識するが、その認識した文字等を辞書検索部37によって辞書38を検索して照合する。

【0060】採点処理部39は、この発明の主要な機能である解答用紙の採点及び問題用紙の作成に係る処理を行なうが、その詳細は後述する。作画部41は、問題用紙データ、採点結果の点数及び各解答の正否を示す○、×、△等のパターン、あるいはさらに正解の文字や記号、注釈等をプリント出力する際に、それを画像情報（イメージデータ）に変換する作画処理を行なう。

【0061】データ記憶部42は、データベース装置から読み込んだ問題データや正解データと配点データ、注釈データ、採点結果及び採点パターン（○、×、△等）、ならびに管理データなどを記憶するメモリである。外部記憶装置43は、光磁気ディスク装置（MO）、フロッピーディスク装置（FDD）、ハードディスク装置（HD）等の外部に取り出し可能な記憶媒体にデータを記憶させる記憶装置である。

【0062】ここで、この実施例におけるスキャナ部100による読み取りデータの処理系について、図13及び図14によって説明する。図13はこのデジタル複写



機の制御部の主として画像処理に係わる部分の概略を示すブロック構成図であり、ビデオ処理回路51、画像処理回路52、セレクト53、ビデオ書込処理回路54、LD制御部55及びLED制御部56等からなり、図12に示したコピー制御用CPU20によって制御される。

【0063】CCDカラーイメージセンサ106とビデオ処理回路51はスキャナ部100に属し、ビデオ処理回路51は、図9に示したCCDカラーイメージセンサ106から原稿画像に応じて出力されるR、G、Bの各信号をA/D変換して、黒オフセット補正、シェーディング補正、画素位置補正等を行ない、多値の赤画像データDR、緑画像データDG、青画像データDBを出力する。

【0064】画像処理回路52は、図12における画像処理部25に含まれ、図14に示すように色分離回路61、MTF補正回路62、2値化回路63、変倍回路64、 $\gamma$ 補正回路65、及び画質処理回路66からなり、それらによってビデオ処理回路51から入力される各色の画像データDR、DG、DBに対して画像処理を施す。この処理については、追って詳細に説明する。

【0065】この画像処理回路52から出力される多値の黒画像データBKDと2値の赤画像データRDは画像メモリ24に一旦記憶され、それが読み出されてセレクト53に入力し、通常のコピーモード時にはプリンタ部200のビデオ書込処理回路へ送られるが、採点モード時にはアプリケーション部3へ送られる。このセレクト53も一部は画像処理部25に属し、そこで各画像データをビデオ書込処理回路54へ送る際に、必要に応じて加工（中抜き、影付け、斜体等）や編集（移動、合成等）を行なうことができる。

【0066】また、採点結果や問題用紙をプリントする際にはアプリケーション部3から作画部41で生成された画像データがこのセレクト53に入力する。採点結果を出力する場合は赤画像データRDのみであり、画像メモリ24から読み込まれた解答用紙の黒画像データBKDと合成してビデオ書込処理回路54へ送出される。問題用紙を出力する場合は黒画像データBKDのみであり、そのままビデオ書込処理回路54へ送出される。

【0067】ビデオ書込処理回路54は、セレクト53から入力される各画像データをプリンタ部200の書き込み速度に対応できるビデオ信号に変換し、黒画像データBKDに応じてLD制御部55を制御して、図9に示した書込装置201のレーザダイオード（LD）223の発光を変調制御させる。また、赤画像データRDがある場合には、それに応じてLED制御部56を制御して、図9及び図10に示したLED206の発光をオン／オフ制御させる。

【0068】ここで、ビデオ処理回路51及び画像処理回路52における処理についてさらに詳細に説明する。

CCDカラーイメージセンサ106によって読み取られたR、G、Bの画像信号は、ビデオ処理回路51で適正なゲインを与えられてA/D変換され、黒オフセット補正、シェーディング補正、画素位置補正が行なわれ、所定のクロックに同期した8ビットのデジタルデータである赤画像データDR、緑画像データDG、青画像データDBとして出力される。

【0069】黒オフセット補正とはCCD106の暗電流の黒レベルを画像データから減算する補正である。シェーディング補正とは、主走査方向の露光ランプ104（図9）の光量むらやCCD106の各色用センサの画素間の感度差によるむらを除くため、原稿走査開始前に濃度の均一な白板を読み取ってそのデータを各画素毎に記憶し、原稿読み取り中の画像データを記憶した各画素毎の白板のデータで除算することにより補正を行なうことである。画素位置補正とは、CCD106として3ラインのものをを用いた場合、副走査方向の画素の位置ずれがあるため、それを補正することである。

【0070】画像処理回路52は図14に示すように構成され、ビデオ処理回路51から出力されるRGBの画像データDR、DG、DBを、色分離回路61で多値の黒画像データと赤画像データとに分離して、黒画像データに対しては8ビットのままMTF補正回路62でMTF補正を施し、赤画像データに対しては2値化回路63で固定しきい値による2値化を行なって1ビットにする。

【0071】そして、それぞれ変倍回路64で主走査方向の電気変倍を行ない、さらに $\gamma$ 補正回路65で $\gamma$ 補正を行った後、画質処理回路66でディザや誤差拡散などの画質処理（階調処理）を行なう。なお、MTF補正とは光学的な周波数特性の劣化などを2次元の空間フィルタで補正することである。

【0072】この実施例の画像処理装置を通常のコピーモードで使用する際には、図9に示したコンタクトガラス101上に原稿を画像面を下向きにしてセットし、図11に示した操作部21のテンキー17によってコピー枚数指定した後（1枚の場合は枚数指定不要）、スタートキー16を押せば、スキャナ部100によってその原稿の画像を読み取り、その画像データを画像処理部25によって上述のような画像処理を施して画像メモリ24に記憶した後、それをプリンタ部200で記録紙に指定された枚数だけ画像形成してコピーとして排出する。この実施例の画像処理装置は2色のカラーコピーを行なうことができるが、その動作は従来の2色デジタル複写機と同じなので、詳細な説明は省略する。

【0073】以下、この発明に関するモードである採点モード、グラフ作成モード、問題用紙作成モードにおけるアプリケーション部3の処理について、図15乃至図22を用いて説明する。

【0074】図15は、上記各モードの処理フローを記

憶データと関連づけて示す図であり、(a)は採点モード、(b)はグラフ作成モード、(c)は問題用紙作成モードの各ルーチンの処理フローである。また、図中の画像データは図12に示した画像メモリ24に、認識結果データ、作画データ、グラフ作成用データはRAM23に、フォントはROM22に、正解(及び配点)データ、注釈データ、採点パターン(○×等)、及び管理データはデータ記憶部42に、それぞれ予め記憶されているか認識あるいは作成後に記憶される。

【0075】図11に示した操作部21の採点キー11が押されると採点モードになり、採点したい解答用紙を原稿としてコピーをとる場合と同様に図9に示したコンタクトガラス101上に画像面を下向きにしてセットし、スタートキー16を押せば、スキャナ部100によってその画像を読み取り、その画像データを画像処理部25によって画像処理を施して画像メモリ24に記憶した後、図15の(a)に示す採点モードのルーチンがスタートする。

【0076】このルーチンではまず、画像メモリ24から、今読み取った解答用紙の画像データを読み出して入力し、その画像データに対してOCR部36(及びバーコード認識部35)による認識処理を行う。ここでは、入力した画像データの像域、領域を識別し、行及びそこにある文字(記号やマークも含めて単に「文字」という)の位置を認識する。そして、OCR処理によってその各文字(活字及び手書き)や野線を認識する。

【0077】そして、解答用紙(問題用紙)にID番号が付けられていれば、それを認識してデータ記憶部42に予め記憶されている多数の問題に対する正解(及び配点)データから、このIDが付された解答用紙の各問題に対する正解(及び配点)データを特定して、採点処理時に使用することができる。

【0078】また、図17に示す解答用紙(問題用紙の解答欄に解答が記入されたもの)70のように、問題を識別するためのID番号をバーコード71で印刷してある場合には、バーコード認識部35によってそのバーコード71を認識してID番号を知ることができ、上述の場合と同様にこの解答用紙70の問題欄72内の各問題(問1～問8)に対する正解(及び配点)データを、データ記憶部42に記憶されているデータから特定することができる。

【0079】その正解データは、図18に示すように正解情報の文字や記号のコード(あるいはパターンやフォントでもよい)とその解答が解答用紙のどの位置にあるかを示す位置情報からなる。

【0080】また、OCR処理では、図17に示す解答用紙70内の番号欄73の受験者番号及び解答欄74の解答の文字等の手書き文字も認識する。現在の手書き文字認識技術では、使用できる文字を数字、アルファベット、カタカナや、+、-等の記号、○、×等のマークな

ど、認識しやすいものに限定するのが望ましいが、認識技術が向上すればもっと広範な種類の文字の使用も可能である。

【0081】これらの認識処理が済むと、その認識結果データを所定フォーマットでRAM23に格納する。そして採点処理部39によってその認識結果の解答に対して、データ記憶部42に格納されている正解データを用いて採点処理を行なう。その採点処理では、図16のフローチャートに示すように、RAM23に格納した解答データを一問ずつ(例えば図17に示した解答用紙70の解答欄74の各問題に対応する1～8の各欄から認識した解答データを順次)読み込み、その問題に対する正解・配点データを記憶部42から読み込む。

【0082】そして、その解答データと正解データのマッチングをとり、両データが合って(一致して)いるかを判断し、合っていれば正解であるので、配点データにより得点を計算する。例えば図17に示した解答用紙の例で〔問1〕～〔問4〕の配点が各10点であれば、〔問1〕に対する解答が正解であれば得点は10点である。この計算した得点をRAM23に加算記憶させる。この時、採点した解答に対する正否の判断結果も記憶させるとよい。

【0083】解答データと正解データが合っていなければ、非正解であるからこれらの得点計算及び加算記憶は行なわない。なお、配点が各問題について同じであれば、配点データは一度読み込み済むので各解答の採点毎に読み込む必要はない。その後、次の解答データがあるかを判断し、あれば最初の解答データ読み込みのステップに戻り、1枚の解答用紙から認識した解答データがなくなるまで上記の処理を繰り返す。解答データがなくなると採点が終了したことになるので、このサブルーチンを抜けて図15の(a)に示したメインルーチンへ戻る。

【0084】そして、プリント出力するか否かを判断し、通常はプリント出力するのでRAM23に加算記憶させた得点データと、個々の解答に対する正否の判断結果も記憶させている場合はそのデータも、作画部41へ送り、採点結果をスキャナ部100で読み取って画像メモリ24上に格納されている解答用紙の画像上に作画するための作画処理を行なう。

【0085】プリント出力する必要がない場合は、採点結果のデータをデータ記憶部42に管理データとして転送して記憶させ、図11に示したLCD34に所定フォーマットで採点結果(得点など)を表示して処理を終了する。

【0086】一方作画処理では、採点結果の点数をROM22内のフォントを用いて数字のイメージに描画し、点数だけでなく、正解、不正解を示すマークもプリントする場合は、○×等の採点パターンもデータ記憶部42から読み出して、解答欄の各解答位置に対応させて描画

する。さらに、非正解の解答に対しては正解の文字や記号、あるいはさらに注釈データもデータ記憶部42から読み出して描画することもできる。これらの描画にはキャッシュメモリを使用するとよい。

【0087】このようにして作画部41で描画した採点結果のデータを、図13に示したセクタ53に送出すると共に、画像メモリ24から読み出した解答用紙の画像データと合成し、プリンタ部200によって同じ記録紙に同時に画像形成して、図19に示すような採点結果出力紙80として出力する。

【0088】この場合、採点結果出力紙80は、図17に示した解答用紙70と同じ画像が印刷されると共に、得点欄85に得点が手書き文字のようなパターンで印刷され、解答欄84の各欄の解答の文字に対して、正解であれば○が、非正解であれば×が手書き風のパターンで印刷される。

【0089】その際、解答用紙と同じ画像は黒トナーで印刷し、採点結果である得点及び○と×のパターンは赤トナーで印刷すれば、採点結果が一層判り易く、解答用紙に教師が採点した場合に近いものになる。さらに、非正解の欄には正解の文字等と注釈を赤トナーで印刷することもできる。

【0090】この印刷色は黒と赤に限らず、図9に示した現像ユニット204、207を他の色のトナーを使用するユニットに交換すれば、任意の2色で印刷することができる。なお、2色で印刷する場合には、採点結果の描画を解答用紙の画像データに上書きせずに、メモリの別の領域に展開することが必要である。

【0091】ところで、図20に示す問題用紙70'のように、解答欄74'の各問題の解答欄1~8に対して、その近くにそれぞれ正解を暗号化したバーコード76を印刷しておけば、図15の(a)の認識処理で、バーコード認識部35でそのバーコードの位置とコードを順次認識してそれから正解を解説することができる。そのようにすれば、問題を認識する必要がなくなり、一問毎に認識した解答データと解説した正解データとを直ちに比較して(マッチングをとって)、解答の正否を判断することができる。

【0092】次に、操作部21のグラフキー12を選択するとグラフ作成モードになり、図15の(b)に示すグラフ作成モードのルーチンがスタートする。このルーチンでは、まず所望のデータに対するパラメータ、すなわち個人別の複数回のテストの採点結果の履歴や、1回のテストのクラス全員の答案の採点結果のデータ等のグラフ化したいデータを指定するデータ等を、操作部21から入力するのを受け付ける。

【0093】そして、データ記憶部42の管理データ中の指定されたデータを公知の技術であるグラフ作成処理の所定フォーマットに変換してRAM23に展開し、グラフ作成処理を行なう。その作成したグラフデータをプ

リンタ部200へ出力して、例えば図21に示すようなグラフを記録紙に印刷して出力することができる。

【0094】また、操作部21の表キー13を選択すると表作成モードになり、上述のグラフ作成モードと同様な手順でグラフ作成処理に代えて表化したいデータについて表作成処理を行なう。それによって、例えば図22に示すような表を記録紙に印刷して出力することができる。このようにして、偏差値や履歴等のグラフや表の出力を得ることができる。

【0095】次に、操作部21の出題キー14を選択すると、問題用紙作成モードになり、図15の(c)に示す問題用紙作成モードのルーチンがスタートする。このルーチンではまず、出題に対するパラメータの入力、すなわちどの分野のどのレベルの問題を何題出力するといった問題作成者の所望のデータを操作部21のから入力させる。例えば、図11に示す操作部21の問題分野キー14bを押すと、表示器34に分野毎の番号(コード)が表示されるので、そのいずれかをテンキー17で入力することにより、出題分野を指定することができる。問題数は、問題数キー14cを押した後テンキー17によって入力する。

【0096】そして、問題受信キー14aを押すと、指定された分野(及びレベル)の問題を、図8のデータベース装置5に登録されている多数の問題の中から指定された問題数だけランダムに選択して、その問題データを転送させ、RAM23又はキャッシュメモリに入力させる。それを作画部41によって所定のフォーマットでRAM23上に問題作画処理を行なう。

【0097】そして、その作画した問題用紙のデータをプリンタ部200へ送出して記録紙に画像形成して出力させる。それによって、例えば図20に示した問題用紙と同じような問題用紙を得ることができる。パラメータ入力時にコピー枚数と同様に必要枚数をセットしておけば、そのセット枚数だけ同じ問題用紙をプリントする。

【0098】パラメータ入力の際、ジョブシートの読み取りによる入力方法を用いることもできる。その場合には、スキャナ部100でセットされたジョブシートの画像を読み取り、その画像データから採点モード時の認識処理と同様に記載された文字やバーコードを認識してコードデータに変換し、そのコードにマッチングするコードが付けられた問題データをデータ記憶部42からランダムに指定数だけ選択してRAM23に展開する。このとき、解答データと同様に問題データも圧縮されて格納されており、メモリに展開される際にデコードされる。

【0099】データ記憶部42には、外部記憶装置43あるいは外部のデータベースから通信制御部26によって、必要な問題データを予め取り込んで格納しておくこともできる。その場合、外部記憶装置43の記憶媒体又は外部データベース装置に多数の問題がランク分けして登録されている場合には、それを読み込んで、データ記

憶部４２にランク別に記憶させる。

【０１００】または、個人あるいはグループ別に採点結果の情報を管理することにより、受験対象者がどのレベルに所属したり、どのジャンルの問題の正解率が低いか等の情報を集計し、個人あるいはグループを指定することによってそのレベルを判定し、そのレベルに対応するランクの問題を選択して出題した問題用紙を作成することもできる。これらの、出題した各問題を問題用紙のデータとして外部記憶装置４３の記憶媒体に登録して記憶させるようにしてもよい。

【０１０１】また、操作部２１の登録キー１５を選択することにより、問題用紙登録モードになり、新たな問題用紙がスキャナ部１００にセットされてスタートキー１６が押されると、採点モードの場合と同様にその画像データを読み取って画像メモリ２４に一旦格納し、その画像データに対してOCR部３６により活字認識及び野線認識を行い、所定のデータフォーマットに変換し、それをRAM２３上の認識結果データ領域に格納し、それをデータ記憶部４２に登録する。

【０１０２】このテキスト形式のデータを外部記憶装置４３のフロッピディスクや光磁気ディスク等の記憶媒体に格納して、それをパソコン等に装填して格納したデータを取り込ませたり、ネットワークを介して直接パソコン等に取り入れて解答データを作成して、その解答データをデータ記憶部４２の登録データに追加することもできる。

【０１０３】また、編集機能のマーカー認識を利用するか、圧板１０２がデジタイザになっている場合にはそれを利用して、正解を記入した問題用紙の読み取り画像データから解答部と問題部を区別して認識することにより、パソコン等による編集操作なしで新規の問題用紙とその各問題の正解データを登録することができる。そして、これらの新たに登録した問題用紙のデータ（正解データは除く）をプリンタ部２００で記録紙に画像形成して問題用紙として所要枚数プリントすることもできる。

【０１０４】ところで、図９に示したデジタル複写機２には自動原稿給送装置（ADF）を備えていないため、採点時には解答用紙を一枚ずつ圧板１０２を開閉してコンタクトガラス１０１に載置し、取り出す作業が必要になるが、ADFを装備しておけば、多数枚の解答用紙をその原稿トレイ上に一度にセットしてスタートキー１６を押すだけで、その解答用紙が一枚ずつ自動的にコンタクトガラス１０１上に給送され、その画像が読み取られた後排出される。したがって、沢山の解答用紙の採点も人手を要せずに短時間で完了することができる。

【０１０５】次に、この発明の他の実施例に用いるデジタル複写機について説明する。図２３は、そのデジタル複写機の機構部の構成図であり、スキャナ部とプリンタ部を小型の筐体内に紙の搬送路を共通にして組み込んだものであって、画像を読み取った原稿を所要のタイミン

グで作像部へ搬送して、その画像面上に重ねて新たな画像を形成することができるように構成されている。

【０１０６】このデジタル複写機８は、記録紙（転写紙）や原稿を搬送するための給紙搬送部分としてカセット給紙装置８１、レジストローラ対８２、手差し給紙装置８３、読込タイミングローラ対８５、分岐ガイド８６、画像を形成して記録紙に転写するための作像部分としてドラム状の感光体８７、帯電チャージャ８８、レーザ光学系８９、現像装置９０、転写チャージャ９１をそれぞれ備えている。

【０１０７】また、転写されたトナー像を記録紙上に固定させるための定着装置９２と、定着された記録紙を排出するための排紙ローラ対９３及び排紙トレイ９４と、感光体８７上の残留トナーを除去するためのクリーニング装置９５と、原稿の画像情報を読み取るためのCCDラインセンサ等による画像読取部９６と、原稿を排出するための原稿排紙トレイ９７とを備えている。

【０１０８】そして、読込タイミングローラ対８５から排紙ローラ対９７までの搬送路は、原稿と記録紙の共通の搬送路であり、その同一搬送路上に、搬送される紙（記録紙又は原稿）に作像を行なう作像部の転写部位（感光体８７と転写チャージャ９１とが対向する部位）と、その上流側で搬送される原稿上の画像を読み取る画像読取部９６とを配設している。このデジタル複写機８に、前述の実施例と同様に採点処理及び問題作成等を行なうためのアプレケーション部３を接続するかあるいは一体に組み込んで、この発明による画像処理装置を構成する。

【０１０９】ここで、まずこのデジタル複写機８による画像形成動作を説明する。画像形成動作がスタートすると、カセット給紙装置８１からレジストローラ対に向けて記録紙（転写紙）を給送し、その先端を停止しているレジストローラ対８２に突き当たった状態で停止させてスキュー補正を行なう。

【０１１０】また、ビデオデータが１ページ分以上作成された状態で、感光体８７を矢示方向へ回転し、帯電チャージャ８８によって帯電された表面に、レーザ光学系８９によってビデオデータに応じて変調されたレーザビームをドラム軸方向に主走査しながら照射して露光し、静電潜像を形成する。その静電潜像を現像装置９０からのトナーによって可視像化し、そのトナー像を所定のタイミングでレジストローラ対８２によって給送される記録紙に転写チャージャ９１によって転写する。

【０１１１】その後、トナー像が転写された記録紙を感光体８７から剥離して定着装置９２へ搬送し、そこでトナー像を記録紙に熱定着した後、排紙ローラ対９３によって排紙トレイ９４上に排紙する。一方、トナー像転写後の感光体８７上に残留されたトナーをクリーニング装置９５によって除去し、次の画像形成に備える。

【０１１２】なお、上述の画像形成動作はカセット給紙

装置 8 1 から給紙される記録紙に対してばかりではなく、手差し給紙装置 8 3 から給紙される手差しの記録紙、あるいは作像面の一部などに既に画像が形成されている原稿に対しても同様に行なわせることができる。

【0113】次に、画像処理装置 8 による原稿の画像読み取り動作を説明する。画像読み取り動作がスタートすると、手差し給紙装置 8 3 から画像読取部 9 6 に向けて原稿を給送し、その先端を停止している読み込みタイミングローラ対 8 5 に突き当ててスキュー補正を行なう。その後、読み込みタイミングローラ対 8 5 によってタイミングを取って、その原稿を画像読取部 9 6 の CCD ラインセンサ等による読取面に沿って搬送し、その下側の面の画像情報を画像読取部 9 6 によって読み取る。

【0114】画像情報が読み取られた原稿はそのまま搬送が継続され、搬送路上に設けた回動可能な分岐ガイド 8 6 が実線で示す切り換え位置にあるときには、原稿排紙トレイ 9 7 に導かれて機外へ排出される。分岐ガイド 8 6 が仮想線で示す切り換え位置にあるときには、その原稿が転写部へ送り込まれ、画像情報が読み取られた面（下側の面）に新たな画像を形成して排紙トレイ 9 4 に排出することもできる。

【0115】なお、もし大量の原稿がある場合には、カセット給紙装置 8 1 にその原稿を収納して、そこから各原稿を画像読取部 9 6 の読取面へ順次給送してその各画像を読み取らせ、その後さらに作像部へ搬送して任意の画像を作像させるようにすることもできる。

【0116】そこで、この画像処理装置 8 によって採点モードの処理を行なう場合、テスト後に回収した図 1 7 に示したような解答用紙を、カセット給紙装置 8 1 にまとめてセットするか手差し給紙装置 8 3 に一枚ずつ挿入して順次給送し、読み込みタイミングローラ対 8 5 によってタイミングを取って、画像読取部 9 6 の CCD ラインセンサ等による読取面に沿って搬送し、その画像面の画像情報を画像読取部 9 6 によって読み取る。

【0117】この時、分岐ガイド 8 6 は図に実線で示す位置にあり、画像情報を読み取った解答用紙を、レジストローラ対 8 2 によって原稿排紙トレイ 9 7 に排出するが、その答案用紙の後端部をレジストローラ対 8 2 によって挟持した状態で一端停止する。

【0118】その後、前述の実施例における採点モードの場合と同様に、画像読取部 9 6 で読み取った後画像メモリに記憶した解答用紙の画像データから認識した各問題の解答について採点処理を行ない、その採点結果の得点及び解答の正否を示す○と×のマークを描画し、その画像データによって感光体 8 7 の表面にトナー像を形成する。

【0119】その間にレジストローラ対 8 2 を逆転させて、原稿排紙トレイ 9 7 上に排出した解答用紙を再び画像読取部 9 6 側へ搬送する。そして、分岐ガイド 8 6 を仮想線で示す位置に切り換えて、レジストローラ対 8 2

を再び正転させ、その答案用紙を感光体 8 7 と転写チャージャ 9 1 が対向する転写部へ搬送する。

【0120】そこで、その解答用紙の画像面の所定の位置に感光体 8 7 上に形成されたトナー像を転写し、それを定着装置 9 2 によって熱定着した後、排紙トレイ 9 4 上に排紙する。それによって、解答用紙に直接採点結果の得点及び各解答の正否に応じた○×のマークを印刷でき、図 1 9 に示した採点結果出力紙 8 0 と同様な採点結果が出力されることになる。しかも、新たな記録紙を使用しないので資源の節約になるばかりか、受験者にとっても自分の解答用紙自体に採点されて戻された方が好ましい。

【0121】この場合、採点処理を極めて短時間でこなせるか、あるいは画像読取部 9 6 とレジストローラ対 8 2 との距離が答案用紙の長さ以上あるようにして、画像読取部 9 6 によって解答用紙の後端部までその画像を読み取った後、レジストローラ対 8 2 にその解答用紙の先端部をくわえた状態で一時待機できるようにすれば、読み取り後の解答用紙を一旦原稿排紙トレイ 9 7 に排出せずに、そのまま感光体 8 7 と転写チャージャ 9 1 が対向する転写部へ搬送して、採点結果を印刷することができる。

【0122】あるいは、定着装置 9 2 を出た紙を再びレジストローラ対 8 2 の前に戻す循環搬送路を設け、画像読み取り後の解答用紙をそのまま転写部及び定着装置 9 2 を単に通過させて搬送した後、レジストローラ対 8 2 の前に戻し、所定のタイミングで再度転写部へ給送して採点結果を印刷させるようにすれば、採点及びその結果の作画処理に多少時間がかかっても問題がない。

【0123】また、現像装置 9 0 として任意のトナー色のユニットを着脱できるようにし、採点時には、例えば赤トナーの現像ユニットを装着しておくようにすれば、解答用紙は通常黒で印刷され、受験者は鉛筆書きの黒に近い色で解答を記入するが、その上に赤色で採点結果が印刷されるようになり、一般の教師による赤ペンによる採点と同様なものになる。

【0124】さらに、前述の実施例のデジタル複写機 2 と同様に 2 色のカラーコピーが可能なプリンタ部、あるいはフルカラーコピーが可能なプリンタ部を備える場合には、画像読取部にもカラーイメージセンサを設けるので、解答用紙の読み取り画像データから、その画像の色を識別し、その識別した色と異なる色で採点結果をその解答用紙の画像面に重ねて印刷すればよい。

【0125】次に、この発明による問題用紙作成に係わる機能について、さらに具体的に説明する。図 8 におけるデータベース装置 5 のシステム構成例を図 2 4 に示す。このデータベース装置のシステム構成は、デジタル複写機の構成とほぼ同じである。

【0126】すなわち、問題用紙や正解（模範解答）を記載した用紙を読み込むためのスキャナ部 5 0 1、登録

した問題や正解情報を紙に印字して確認するためのプロッタ部502、読み込んだ画像情報の内容（問題や正解）を認識するための辞書503、外部にファクシミリ通信によって問題や正解情報を送信するための通信制御部504、その通信データを圧縮／伸長するためのモデム505、回線に接続されて発呼や着呼制御を行う網制御部506を備えている。

【0127】さらに、この発明に係わる各種制御を行ない、さらに所定のデータベース制御を行うためのシステム制御部507、問題登録や正解登録を行うときにオペレータとのインタフェースとなる操作表示部508、画像の読み書き時に画像データを一旦蓄積するための画像メモリ509、多数の問題を登録しておくための問題登録メモリ510、その各問題に対する正解情報を蓄積しておくための正解情報メモリ511、及びこれらを接続するバス152から構成されている。各メモリ509～511は、共通の大容量メモリを領域を分けて使用するようにしてもよい。

【0128】図25は、このデータベース装置5の操作表示部508であるオペポートの構成例を示す。この操作表示部508も、図11に示したデジタル複写機の操作部21と同様に、スタートキー513、ストップキー514、テンキー515、及び液晶による表示器516を備えている。また、このデータベース装置は、予め登録されている問題を送信する機能以外に、スキャナ部501によって新たな問題及びその正解を読み取って登録することができるように、問題登録キー517及び解答登録キー518が装備されている。

【0129】図26にこのデータベース装置の処理フローを示す。この処理を開始すると、ステップ1～3で問題登録キーがONされたか、解答登録キーがNOされたか、FAXで問題送信の通知があったかを順次チェックし、否かを判断し、問題登録キーがONされるとステップ4で問題登録モードを設定し、解答登録キーがNOされるとステップ5で解答登録モードを設定し、FAXで問題送信の通知があるとステップ6で問題送信モードとなって、受信信号によって指定された情報を記憶する。

【0130】問題登録モード又は正解登録モードを設定するとステップ7へ進んで、スキャナ部501の原稿台上に原稿（問題用紙又は正解を記入した用紙）が有るかをチェックし、無ければ用紙がセットされるまで待ち、有ればステップ8でスタートキー513のONを待つ。その後、オペレータによってスタートキーが押される（ONになる）と、スキャナ部501によって原稿の画像を読み取って画像メモリ509に記憶する。

【0131】そして、ステップ10でモードを判断し、問題登録モードであればステップ11へ進んで、画像の内容を認識して問題登録メモリ510に登録する。その際、問題の分野（科目）あるいは難易度（ランク）が認識された場合には、その分野あるいは難易度別に登録す

る。解答登録モードであればステップ12へ進んで、画像の内容を認識して正解情報メモリ511に登録する。

【0132】次いで、ステップ13でモード解除か否かを判断し、モード解除でなければステップ7へ戻って上述の処理を繰返し、複数枚の原稿の問題又は正解情報を順次読み取って登録することができる。ステップ13で他のキーが押されたかステップ7又は8での待ち時間が設定時間を越えたときにはモード解除と判断し、ステップ14へ進んで設定モードを解除して処理を終了する。

【0133】なお、図20に示した問題用紙70'のように、バーコード等による正解情報も含んだ問題用紙のデータを読み取って登録する場合には、別に正解情報を登録する必要はない。

【0134】一方、ステップ6で問題送信モードになった場合には、ステップ15で指定された問題数をカウンタにセットし、ステップ16で問題登録メモリ510に登録されている指定された分野の問題をランダムに読み出して、問題送信の通知を送信してきた画像処理装置にFAX送信する。その際、その送信する問題に正解情報が含まれていない場合には、その問題に対応する正解情報も正解情報メモリ511から読み出して一緒に送信するのが望ましい。

【0135】問題送信後、ステップ17でカウンタのカウント値をデクリメント（－1）して、ステップ18でそのカウント値をチェックする。そして、カウント値が0でなければステップ16へ戻って問題の送信を繰返し、その送信毎にカウント値をデクリメントして、そのカウント値が0になると指定された問題数だけ問題を送信したことになるので、ステップ14へ進んで設定モード（問題送信モード）を解除して処理を終了する。

【0136】図27は図8に示した画像処理装置1である問題作成機能を持つデジタル複写機側の構成例を示すブロック図であり、問題用紙の作成に係わる部分を判り易く示したもので、図12と対応する部分には同一符号を付してある。

【0137】この画像処理装置は、図12に示したスキャナ部100、プリンタ部200、辞書38、通信制御部26、コピー制御用CPU20とアプリ制御用CPU30に相当するシステム制御部300、操作部21、画像メモリ24、CPUバス40及び外部記憶装置43を備えている。通信制御部26は、モデム26a及び網制御部26bを介して、FAXプロトコルにより前述したデータベース装置に対して問題送信の要求を通知し、データベース装置から送信される問題及び正解のデータを受信する。

【0138】図12におけるデータ記憶部42は、その機能別に分けて、問題登録メモリ42a、正解情報メモリ42b、成績管理メモリ42c、及び解答内容メモリ42dとなっている。

【0139】問題登録メモリ42aは、問題登録モード

時にスキャナ部100で読み取った問題を登録したり、問題受信モード時にデータベース装置から受信した問題を記憶する。正解情報メモリ42bは、問題登録モード時にスキャナ部100で読み取った正解情報を登録したり、問題受信モード時にデータベース装置から受信した正解情報を記憶する。成績管理メモリ42cは、採点モード時に解答用紙の採点結果を個人別あるいはグループ別に蓄積記憶する採点結果記憶手段である。解答内容メモリ42dは、採点モード時にスキャナ部100によって読み取った解答用紙の解答内容を記憶する。

【0140】図28は、図27における操作部21の問題用紙作成に係わる部分を判り易く示したものであり、図11と対応する部分に同一符号を付してある。すなわち、スタートキー16、ストップキー27、テンキー17、LCD表示器34と、問題受信キー14a、問題分野キー14b、及び問題数キー14cを備えている。

【0141】図29は、この画像処理装置での問題受信モードでの問題用紙作成処理のフローチャートである。この処理を開始すると、問題受信キー14aがONになったか否かを判断し、ONでなければ他のモードの処理を行なうが、ONになると問題受信モードを設定する。

【0142】そして、問題分野キーが押される（ONになると、図30に示すような問題分野（科目）選択用画面をLCD表示器34に表示する。その後、テンキー17による分野番号（図30の例では、理科：10、社会：11、算数：12）の入力を待ち、それが入力されるとその問題分野を記憶する。

【0143】次に、問題数キー14bが押される（ONになると、図31に示すような問題数指定用画面をLCD表示器34に表示する。そこでテンキー17による問題数の入力を待ち、それが入力されるとその問題数を記憶し、図32に示すような電話番号入力用画面をLCD表示器34に表示する。

【0144】そして、テンキー17によって電話番号が入力されるとそれを記憶し、スタートキー16がONになると、記憶した電話番号のデータベース装置に発呼する。回線が接続されると、FAXプロトコルによって問題送信の要求を通知すると共に、先に記憶した問題分野及び問題数を指定する。

【0145】その後、データベース装置から送信される問題（あるいは解答情報も）受信して、問題登録メモリ42aに記憶する。問題受信が終了すると、受信した指定数の問題による問題用紙データの作画処理を行ない、そのデータによって問題用紙をプリント出力して処理を終了する。

【0146】図33は上述したデータベース装置と画像処理装置（デジタル複写機）間でのFAX通信プロトコルを示す。画像処理装置側から発呼してポーリング受信モードになり、NSCで問題分野と問題数を指定し、被呼側のデータベース装置からPIXで画情報データのま

ま送信される問題データを受信できる。このFAX通信プロトコルにより、発呼側と被呼側との間で送受される各信号は公知であるが、ここで簡単に説明する。

【0147】CNGは発呼側から最初に送信される1100Hzの信号、CEDは被呼側がCNGを受信した時最初に送信する2100Hzの信号である。DISとNSFは、被呼側からCEDに続いて送信されるフレームに構成されたデジタル識別信号であり、DISは被呼端末がCCITT標準の受信機能を有することを示す。NSFはTシリーズ勧告の範囲外にある特定の利用者の要求を識別するため、少なくとも2オクテットのFIFを持つ非標準機能識別信号である。

【0148】NSCは、NSF信号に含まれる情報に対して発呼側から応答するデジタルの非標準機能命令信号である。NSSは、NSC信号又はNSF信号で示される非標準機能の中から設定される機能を示す非標準機能設定信号である。

【0149】TCFは、ファクシミリメッセージを受信するモデムのトレーニングを確かめ、この伝送速度でチャンネルが使用できるかどうかをチェックするトレーニングチェック信号である。CFRは、メッセージを送る前の手順が完了し、メッセージ送出を開始してよいことを示す受信準備確認信号である。

【0150】PIXはファクシミリ画情報データ（メッセージ）、EOPは送信すべきファクシミリ画情報のページ終了と他に送信ドキュメントのないことを示す手順終了信号である。MFCはEPOの肯定応答で、メッセージが完全に受信されたことを示すメッセージ確認信号である。DCNはフェーズEの開始を示し、応答を必要としない切断命令信号である。

【0151】図34は、この実施例におけるデータベース装置側から送信するNSFの一例を示し、この信号中に問題送信可能を示す‘10’、問題分野が理科であることを示す‘10’、問題数が100問あることを示す‘0100’を含めている。図35は、この実施例における画像処理装置側から送信するNSCの一例を示し、この信号中に問題受信希望を示す‘11’、問題分野として理科を指定する‘10’、問題数として10問希望することを示す‘10’を含めている。

【0152】図36は、このNSCに応答してデータベース装置側から送信するNSSの一例を示し、この信号中に問題送信を示す‘12’、指定された問題分野が理科であることを示す‘10’、10問送信することを示す‘10’を含めている。このように、画像処理装置はNSC信号を使って希望する問題分野（科目）や問題数をデータベース装置に通知でき、またデータベース装置もこのNSC信号を解析して送信すべき問題を検索して送信することができる。

【0153】図37は、データベース装置に多数の問題が分野（科目）別及びランク（難易）別に登録されている状

態の例を示す。この場合は、各問題はランク別に登録されているので、指定されたランク（容易又は難問）別に問題の送信が可能である。その場合の画像処理装置側の処理は、図29のフローチャートに示した処理とほぼ同様であるが、希望する問題のランクを指定できるため、図29における問題数記憶と電話番号入力用画面表示との間に、図38に破線で囲んで示す処理を挿入する。

【0154】すなわち、図39に示すような難易度（ランク）指定用画面をLCD表示器34に表示する。そこでテンキー17による難易コード（容易：20，難問：21）の入力を待ち、それが入力されるとその難易度を記憶した後、電話番号入力用画面を表示する。また、図29における問題送信の要求を通知する際に、問題分野及び問題数と共に難易度（ランク）を指定する。

【0155】図40は、その場合にデータベース装置側から送信するNSFの一例を示し、この信号中に問題送信可能を示す‘10’、問題分野が理科であることを示す‘10’、問題数が5問あることを示す‘0005’及びその問題のランクが容易であることを示す‘20’と、問題数が5問あることを示す‘0005’及びその問題のランクが難問であることを示す‘21’を含めている。

【0156】図41は、このNSFに対して画像処理装置側から送信するNSCの一例を示し、この信号中に問題受信希望を示す‘11’、問題分野として理科を指定する‘10’、問題数として5問希望することを示す‘05’、問題のランクとして難問を希望する‘21’を含めている。

【0157】図42は、このNSCに回答してデータベース装置側から送信するNSSの一例を示し、この信号中に問題送信を示す‘12’、問題分野の指定が理科であることを示す‘10’、5問送信することを示す‘10’、及びその問題のランクが難問であることを示す‘21’を含めている。

【0158】図43は、図27に示した画像処理装置で前述したように解答用紙を採点した後、その採点結果のデータを成績管理メモリ42cへ格納する形式を示す成績管理テーブルである。学年というグループ又は受験者個人ごとに、各回のテストの成績が格納されて蓄積されていく。

【0159】各受験者には予め名前コードを決めておき、解答用紙に名前と共にそのコードを記載させることにより、解答内容と同時にその名前コード（図43に示す例では101，102，201，202等）を読み取ることができる。そして、各個人及び各グループ毎に平均点を求め、A～Cのランク付けをすることができる。

【0160】図44は、画像処理装置がこの成績管理テーブルをチェックして出題レベルを決める判定基準であ

る。図43に示した成績管理テーブルで、AまたはBランクの個人あるいはグループに対する出題レベルは「難問」とし、Cランクの個人あるいはグループに対する出題レベルは「容易」とする。したがって、Bランクとなっている人がデータベース装置に問題受信を希望した場合には、自動的に「難問」が選択され、Cランクとなっている人の場合には「容易」が選択される。

【0161】この場合の画像処理装置の処理も、図29のフローチャートに示した処理とほぼ同様であるが、図29における問題数記憶と電話番号入力用画面表示との間に、図45に破線で囲んで示す処理を挿入する。すなわち、図46に示すような名前（コード）指定用画面をLCD表示器34に表示する。そこでテンキー17による名前コード（101，102等）の入力を待ち、それが入力されるとその名前コードを記憶した後、その名前に対する図43の成績管理テーブルを参照してレベルを判定し、出題する問題の難易度を図44に示した判定基準によって自動的に決定する。その後図32に示した電話番号入力用画面を表示する。

【0162】なお、個人指定に換えて、1年，2年等のグループを指定するようにしてもよい。その場合はグループ毎にコード番号を付けておくとい。また、図29における問題送信の要求を通知する際に、問題分野及び問題数と共に上述の処理によって名前又はグループ名から自動的に決定した難易度（ランク）を指定する。

【0163】なお、図27に示した画像処理装置は外部記憶装置43を備えており、データベースから受信した問題、およびそれに基づいて作画した問題用紙のデータをその外部記憶装置に格納して保存することも可能である。上述した実施例では、問題用紙作成装置としてデジタル複写機に問題用紙作成機能及び自動採点機能を持たせた画像処理装置を用いた問題作成システムについて説明したが、これに限るものではなく、問題用紙作成及び自動採点機能のみを有するもの、あるいは問題用紙作成機能のみを有するものを用いてもよい。

#### 【0164】

【発明の効果】以上説明してきたように、この発明によれば各種テストの問題用紙を、問題数と必要に応じて分野等を指定するだけで誰でも迅速且つ簡単に作成することができ、学習者が自分で問題用紙を作成して自己テストを行なうことも容易になる。あるいはさらに、個人又はグループの指定により、その個人又はグループの過去の成績に応じたランク（難易度）の問題を自動的に選択して出題することもできる。

【0165】自動採点機能も持たせたものでは、問題用紙に解答を書き込ませた解答用紙をスキャナ部にセットするだけで、その採点も自動的に行なうことができる。デジタル複写機にこの発明による問題用紙作成機能及び自動採点機能を持たせた画像形成装置を用いてシステム構成すれば、通常は複写装置として使用でき、必要に応



じて問題作成あるいは解答用紙の自動採点も行なうことができるので、専用の装置を設ける必要がなくなり、設備費用を低減でき、デジタル複写機の可動率を高めることもできる。

【0166】さらに、その画像処理装置にもスキャナ部を備えている場合には、それを利用して新たな問題を読み取って登録する機能を持たせることもでき、そうすればデータベース装置から問題を読み込まなくても、この画像処理装置自体で多数の問題を登録しておき、それを利用して問題用紙を作成することができる。データベース装置に登録されている問題と画像処理装置自体で登録した問題の両方を利用して、新たな問題用紙を作成することも可能である。それらの問題や作画した問題用紙のデータを外部記憶装置に格納して保存しておけば、必要に応じて過去に出題したのと同じ問題用紙をいつでも簡単に作成することができる。

【0167】自動採点機能を備えた各画像処理装置において、その採点結果の正否を表わす○、×、△等のパターン及び点数をを各人の解答用紙上に問題や解答とは異なる色で画像形成して出力するようにすれば、人手による採点結果と同様な体裁の採点済み解答用紙を受験者に戻すことができ、受験者がそれを参照しやすくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による問題作成システムの構成例を示す機能ブロック図である。

【図2】この発明による問題作成システムの他の構成例を示す機能ブロック図である。

【図3】図1又は図2におけるデータベース装置5、5'の構成例を示す機能ブロック図である。

【図4】この発明による自動採点機能も備えた問題作成システムの構成例を示す機能ブロック図である。

【図5】この発明による自動採点機能も備えた問題作成システムの他の構成例を示す機能ブロック図である。

【図6】この発明による問題用紙作成機能を有する画像処理装置の構成例を示す機能ブロック図である。

【図7】この発明による問題用紙作成機能を有する画像処理装置の他の構成例を示す機能ブロック図である。

【図8】この発明による問題作成システムのハード構成例をブロック図である。

【図9】図8におけるデジタル複写機2の機構部の構成例を示す図である。

【図10】同じくそのプリンタ部200の感光体ドラム回りの画像形成作用を示す拡大説明図である。

【図11】同じくこのデジタル複写機2の操作部の一例を示す平面図である。

【図12】図8に示した画像処理装置1におけるデジタル複写機2とアプリケーション部3を一体化して、そのデータ処理及び制御系の構成を示すブロック図である。

【図13】同じくそのスキャナ部100による読み取りデータの処理系を抽出して示すブロック図である。

【図14】図13における画像処理回路52の構成例を示すブロック図である。

【図15】この実施例のアプリケーション部3による各モードの処理フローを記憶データと関連づけて示す図である。

【図16】図15の(a)に示す採点モードにおける採点処理のサブルーチンのフロー図である。

【図17】この実施例で使用する解答用紙(問題用紙に解答を記入したもの)の一例を示す図である。

【図18】正解情報の記憶フォーマットの一例を示す説明図である。

【図19】採点結果を図17に示した解答用紙の画像と重ねてプリント出力した採点結果出力紙の例を示す図である。

【図20】この実施例で作成する問題答案用紙の例を示す図である。

【図21】採点データのグラフ化の一例を示す図である。

【図22】採点データの表化の一例を示す図である。

【図23】この発明の他の実施例に用いるデジタル複写機の機構部の構成図である。

【図24】図8におけるデータベース装置5のシステム構成例を示すブロック図である。

【図25】図24における操作表示部508の一例を示す平面図である。

【図26】図24のデータベース装置による処理のフローチャートである。

【図27】図8における画像処理装置1の構成例を判り易く示すブロック図である。

【図28】図27における操作部21の問題用紙作成に係わる部分を判り易く示す平面図である。

【図29】図8の画像処理装置による問題受信モードでの問題用紙作成処理のフローチャートである。

【図30】図29の処理中に表示する問題分野選択用画面の例を示す図である。

【図31】同じく問題数指定用画面の例を示す図である。

【図32】同じく電話番号入力用画面の例を示す図である。

【図33】図24に示したデータベース装置と図27に示した画像処理装置との間でのFAX通信プロトコルを示す図である。

【図34】データベース装置側から送信するNSFの構成例を示す説明図である。

【図35】画像処理装置側から送信するNSCの構成例を示す説明図である。

【図36】NSCに応答してデータベース装置側から送信するNSSの構成例を示す説明図である。

【図37】データベース装置に多数の問題が分野別及びランク別に登録されている例を示す説明図である。

【図38】出題する問題のランクを指定できる場合の画像処理装置側の処理において図29のフローチャートに追加する処理部分を示すフローチャートである。

【図39】図38の処理中に表示される難易度（ランク）指定用画面の例を示す図である。

【図40】この場合にデータベース装置側から送信するNSFの構成例を示す説明図である。

【図41】同じく画像処理装置側から送信するNSCの構成例を示す説明図である。

【図42】同じくそのNSCに回答してデータベース装置側から送信するNSSの構成例を示す説明図である。

【図43】図27に示した成績管理メモリ42cに採点結果を格納する際の成績管理テーブルの例を示す説明図である。

【図44】図43の成績管理メモリを参照して出題レベルを決めるための判定基準の例を示す説明図である。

【図45】出題する問題のランクを自動決定できる場合の画像処理装置側の処理において図29のフローチャートに追加する処理部分を示すフローチャートである。

【図46】図45の処理中に表示される名前（コード）指定用画面の例を示す図である。

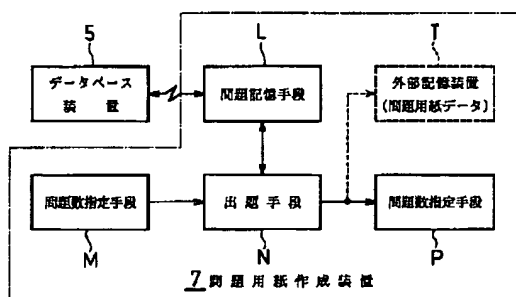
#### 【符号の説明】

1, 1' : 画像処理装置      2, 8 : デジタル複写機  
3 : アプリケーション部      5, 5' : データベース装置  
6 : 外部記憶装置      7, 7' : 問題用紙作成装置  
11 : 採点キー      12 : グラフキー  
13 : 表キー      14 : 出題キー  
14a : 問題受信キー      14b : 問題分野キー  
14c : 問題数キー      15 : 登録キー  
16 : スタートキー      17 : テンキー  
18 : 表示・入力部      19 : 各種選択キー群

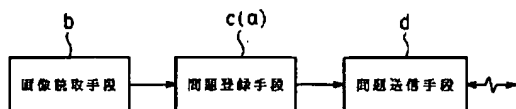
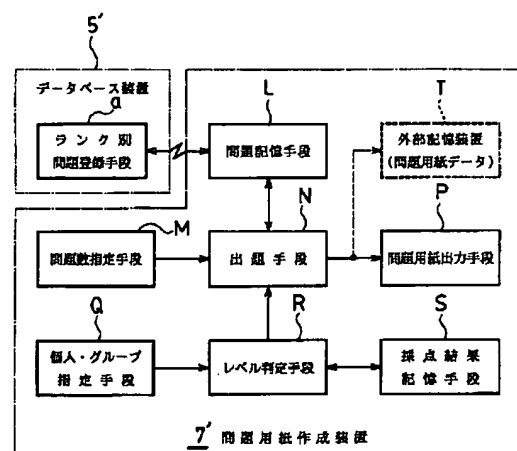
20 : コピー制御用マイクロコンピュータ (CPU)  
21 : 操作部      22 : ROM      23 : RAM  
24 : 画像メモリ      26 : 通信制御部  
26a : モデム      26b : 網制御部  
30 : アプリ制御用マイクロコンピュータ (CPU)  
31 : アプリ制御部      32 : アプリベースボード  
33 : ICカード      34 : アプリ専用表示器 (LCD)  
35 : バーコード認識部      36 : OCR部  
37 : 辞書検索部      38 : 辞書  
39 : 採点処理部      40 : CPUバス  
41 : 作画部      42 : データ記憶部  
42a : 問題登録メモリ      42b : 正解情報メモリ  
42c : 成績管理メモリ      43 : 外部記憶装置  
51 : ビデオ書込回路      52 : 画像処理回路  
53 : セレクタ      54 : ビデオ書込処理回路  
55 : LD制御部      56 : LFD制御部  
70 : 解答用紙      70' : 問題用紙  
80 : 採点結果出力紙  
100 : イメージスキャナ (スキャナ部)  
106 : CCDカラーイメージセンサ  
200 : レーザプリンタ (プリンタ部)  
223 : レーザダイオード  
300 : システム制御部  
501 : スキャナ部      502 : プリンタ部  
503 : 辞書      504 : 通信制御部  
505 : モデム      506 : 網制御部  
507 : システム制御部      508 : 操作表示部  
509 : 画像メモリ      510 : 問題登録メモリ  
511 : 正解情報メモリ      512 : バス

【図1】

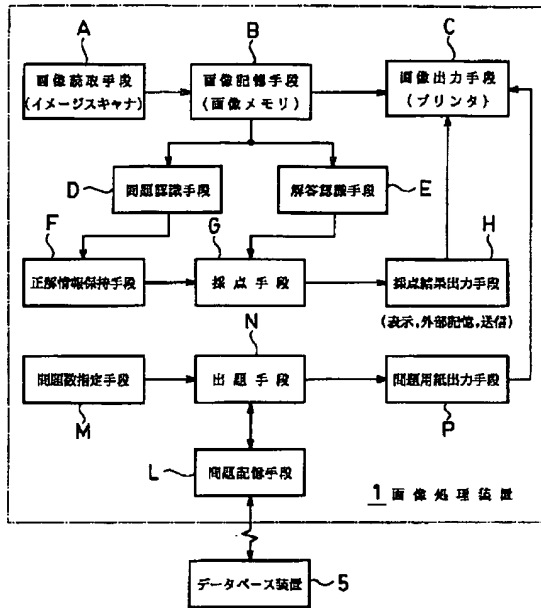
【図2】



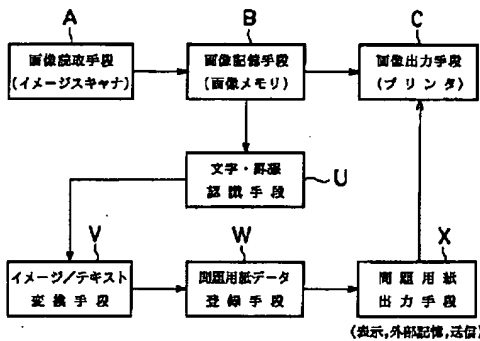
【図3】



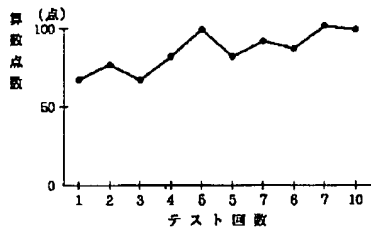
【図4】



【図6】



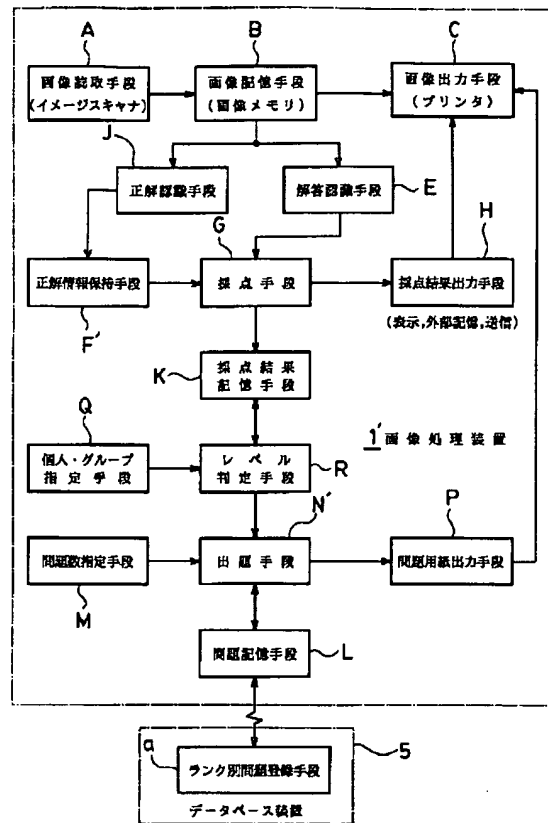
【図21】



【図30】

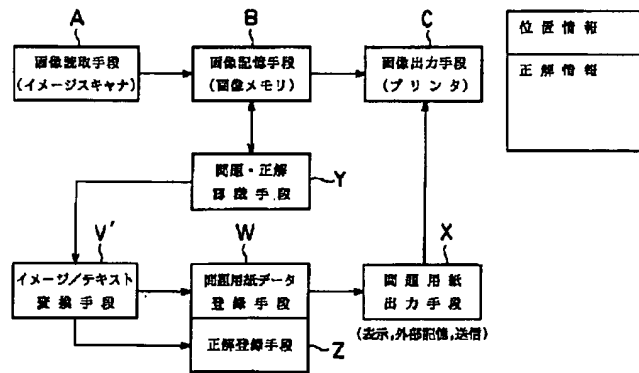
問題受信モード
問題分野 理科: 10
社会: 11
算数: 12

【図5】



【図7】

【図18】

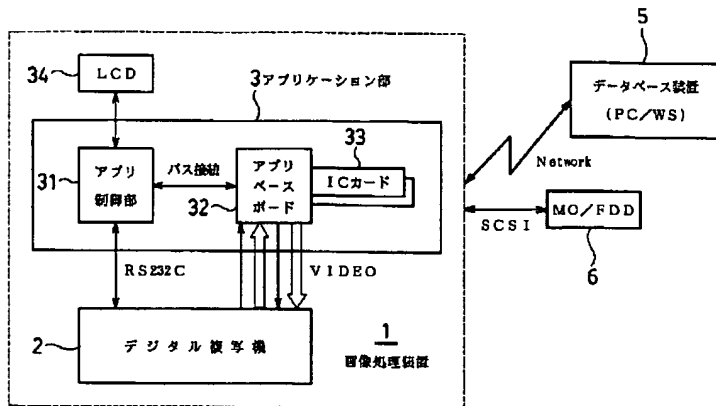


【図30】

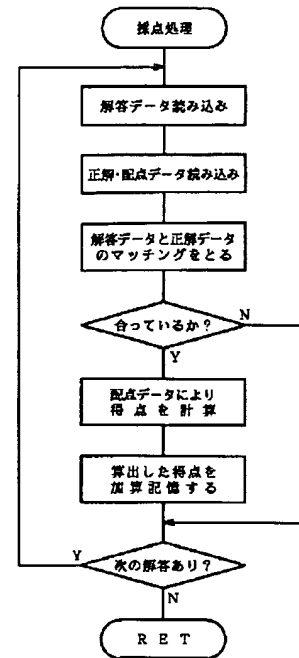
【図31】

問題受信モード : 理科
問題数 _____

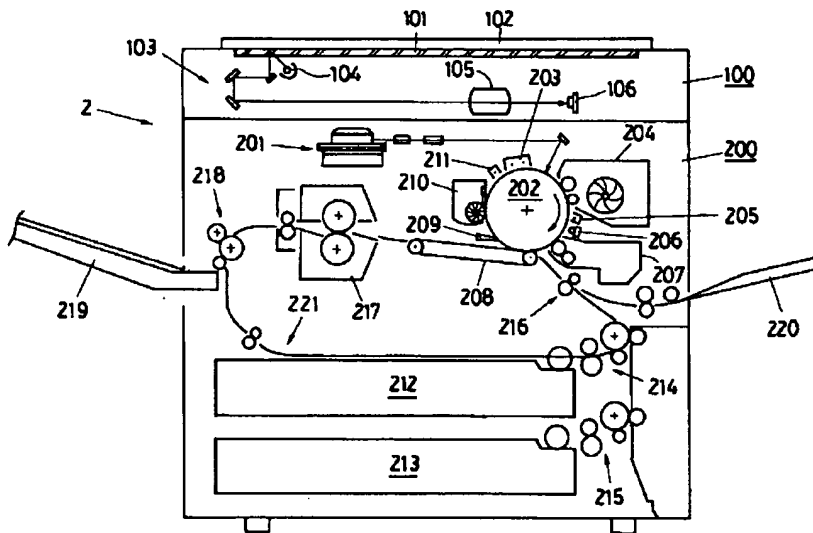
【図8】



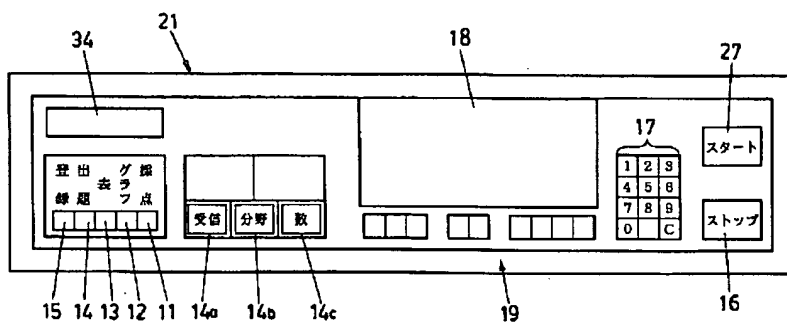
【図16】



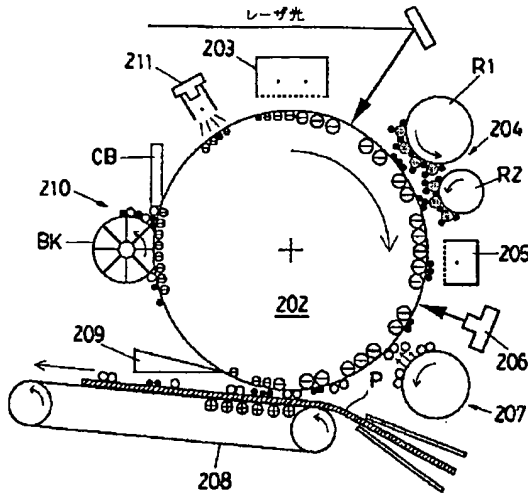
【図9】



【図11】



【図10】



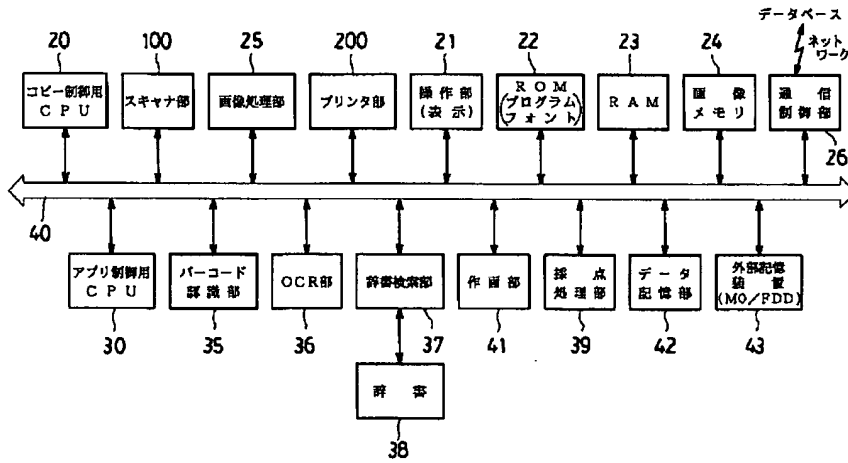
【図12】

【図22】

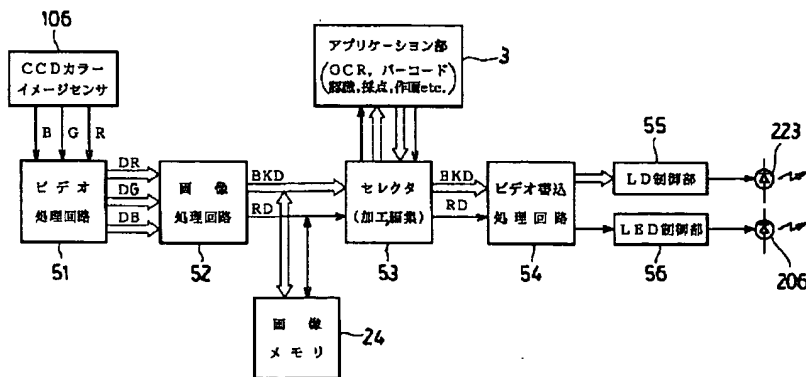
名前	教科	算数	国語	理科	合計	偏差値
秋葉		70	80	100	420	59
井上		75	81	70	360	45
遠藤		80	89	80	380	47
太田		75	100	60	440	63
川崎		70	80	40	402	57
平均		70	80	75	405	

【図32】

問題受信モード：理科：10問  
電話番号 \_\_\_\_\_



【図13】





【図 20】

5年 国語 得点

番号 氏名

問題 答

(問 1) 1

(問 2) 2

3

4

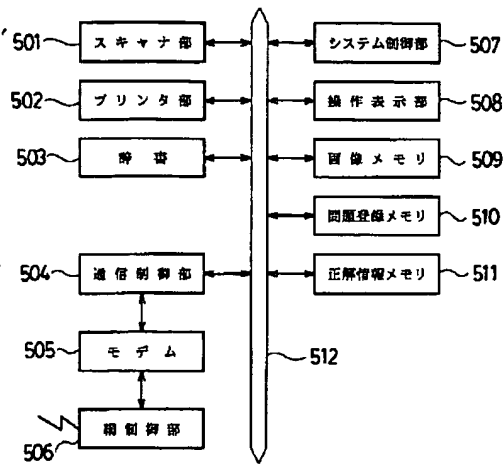
5

6

7

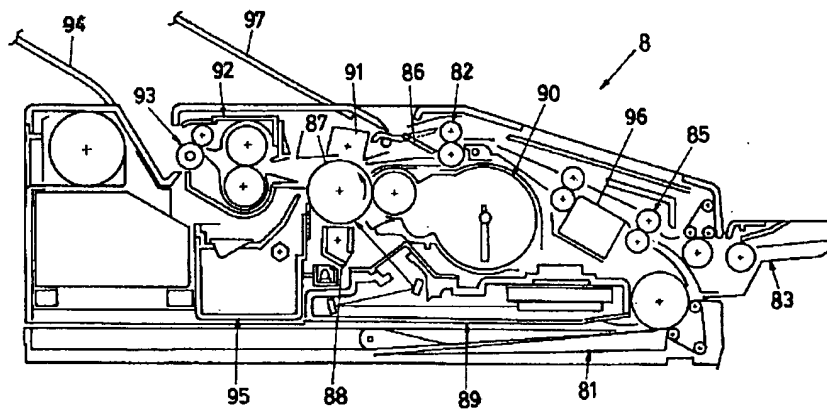
(問 8) 8

【図 24】



【図 39】

【図 23】



問題受信モード：理科：10問

難易度 容易：20  
難問：21

【図 46】

問題受信モード：理科：10問

名前(コード)

【図 25】

516 表示器

508

514

問題登録 解答登録

517 518

1 2 3 スタンプ

4 5 6

7 8 9

\* 0 #

515

スタート

513

【図 28】

34 表示器

21

27

問題受信 問題分野 問題数

14a 14b 14c

17

16

1 2 3 スタンプ

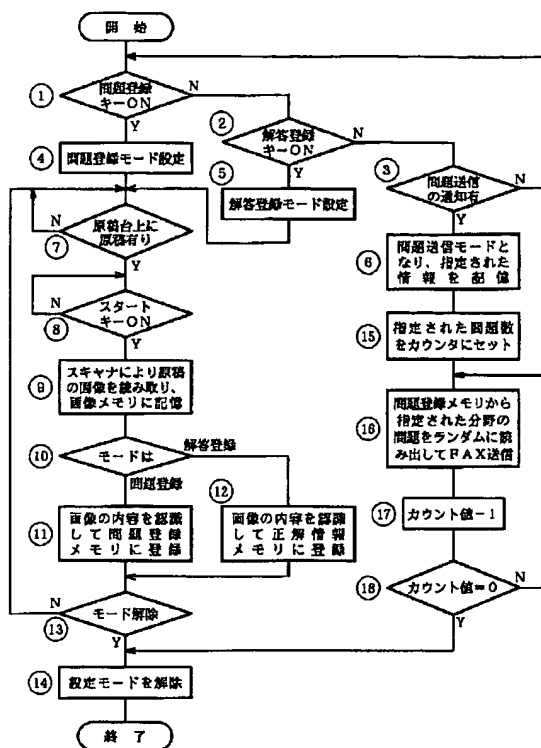
4 5 6

7 8 9

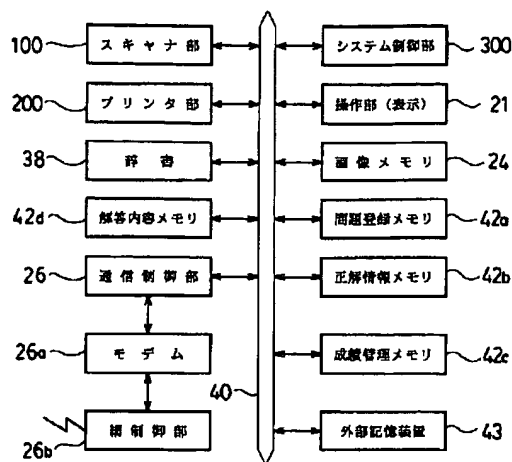
\* 0 #

スタート

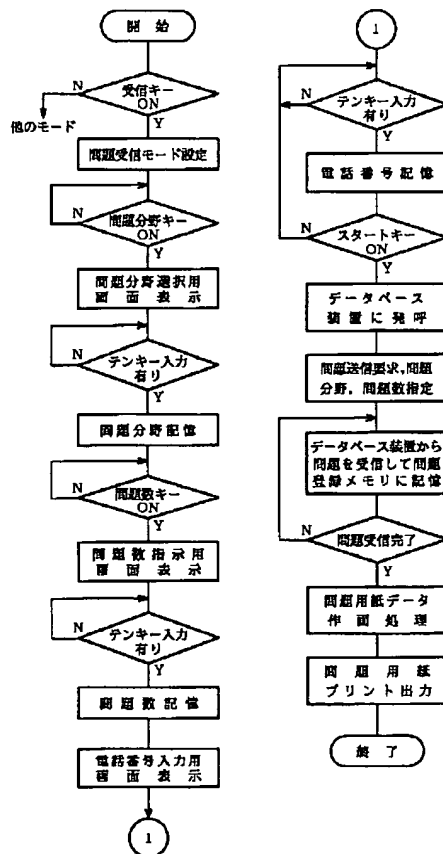
【図 2 6】



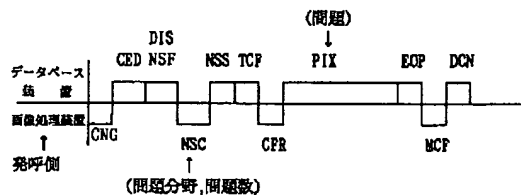
【図 2 7】



【図 2 9】



【図 3 3】



【図 3 7】

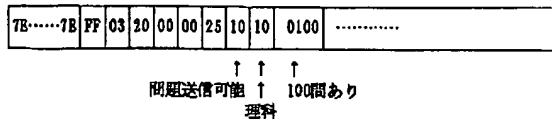
	容易	難問
理科	001,002,003,004,005	101,102,103,104,105
社会	001,002,003,004,005	101,102,103,104,105

【図 4 4】

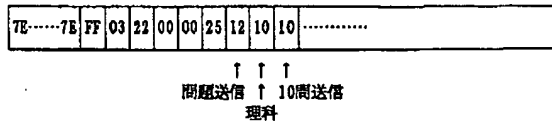
成績管理テーブル	出題レベル
A または B	難問
C	容易



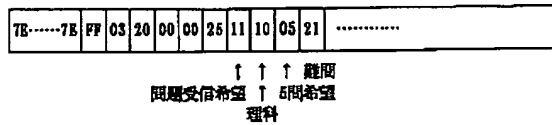
【図 3 4】



【図 3 6】



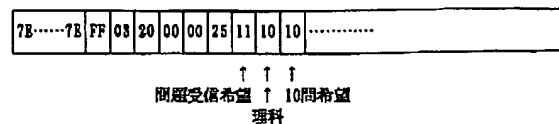
【図 4 1】



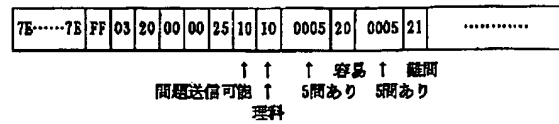
【図 4 3】

		001	002	003	004	005	006	平均	クラス	
1年	山田太郎 (191)	60	70					65	B	60~79
	山田花子 (192)	100	90					95	A	80~100
2年	鈴木太郎 (201)	20	30					25	C	0~59
	鈴木花子 (202)	80	90					86	A	80~100

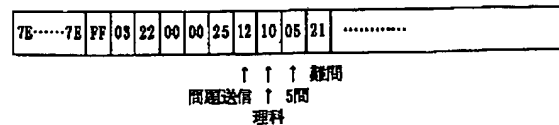
【図 3 5】



【図 4 0】



【図 4 2】



【図 4 5】

